

**TRANSPORT VON RISIKO-NEUGEBORENEN —
DAS MÜNCHENER MODELL**

Axel Balke
München 1982

Aus der Klinik für Herz- und Kreislauferkrankungen
im Kindesalter am Deutschen Herzzentrum München

Direktor: Prof. Dr. K. Bühlmeier

T R A N S P O R T V O N
R I S I K O - N E U G E B O R E N E N -
D A S M Ü N C H E N E R M O D E L L

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität München

vorgelegt von
Axel Balke
München
1982

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der
Universität München

Referent: Prof. Dr. J.G. Schöber

Koreferent: Prof. Dr. K. Betke

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 16. 12. 1982



INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	2
Einleitung	3
Der Modellversuch, Aufbau und Organisation	4
Ergebnisse	14
Tabellarischer Anhang	22
Diskussion	53
Literaturverzeichnis	78
Zusammenfassung	81
Lebenslauf	84

Die hier vorliegende Dissertation beschreibt einen Modellversuch zum Transport von Risikoneugeborenen.

Der Modellversuch wurde in Zusammenarbeit mit der Klinik für Herz- und Kreislauferkrankungen im Kindesalter am Deutschen Herzzentrum München (Direktor: Prof. Dr. K. Bühlmeier) und der Berufsfeuerwehr München unter der Leitung von Prof. Dr. J. G. Schöber durchgeführt.

Es ist mir ein besonderes Anliegen, in diesem Zusammenhang Herrn Prof. Dr. Schöber für die wohlwollende Betreuung dieser Arbeit ganz herzlich zu danken.

Sehr zu Dank verpflichtet bin ich auch den Ärzten und Schwestern der Kinderintensivstation des DHM, sowie den Beamten der Berufsfeuerwehr, die mich bei der Sammlung von praktischen Erfahrungen mit dem Transportsystem so freundlich unterstützten.

August 1982

Axel Balke

EINLEITUNG

Anlässlich einer im Februar 1975 im Deutschen Bundestag gestellten Anfrage zur Mäßigung der Säuglingssterblichkeitsrate wurde von der damaligen Bundesregierung folgende, wohl bis heute gültige Antwort gegeben:

"Die Bundesregierung ist der Auffassung, daß bei uns, bei der Säuglingssterblichkeit, noch nicht der Stand erreicht ist, der nach den vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnissen und den in der Praxis bereits gegebenen Möglichkeiten der Gesundheitsvorsorge erreichbar sein könnte." (53)

Diesen Anstoß nahm der Stadtrat der Landeshauptstadt München auf. Er berief einen Ausschuß, der sich aus Mitgliedern des Münchner Arbeitskreises für Perinatalogie zusammensetzte und sich mit der Erarbeitung von Lösungen für das Problem der hohen Säuglingssterblichkeit beschäftigte.

Ein Ergebnis der Beratung war die Beschaffung von sechs Transportinkubatoren vom Typ "Ohio" und die Ausrüstung der Rettungs- und Notarztwagen der Berufsfeuerwehr München mit Normanschlüssen zur Aufnahme solcher Transportinkubatoren.

Mit der Stationierung dieser Wagen an sechs großen Geburtskliniken in München wurde der Grundstock gelegt für ein Bring-System für gefährdete Neugeborene, daß sich auch heute noch zum Teil in Betrieb befindet.

Nun kamen aber von den 1975 ca. 15000 im Großraum München geborenen Kindern nur etwa ein Drittel in diesen so ausgestatteten Kliniken zur Welt, so daß sich diese Einrichtung nur als Teillösung erwies.

Aus dieser Situation heraus wurde im Jahre 1978 aus Mitteln des Freistaates Bayern, der Landeshauptstadt München, einer Spendenaktion der Münchner Bürgerschaft, sowie aus Mitteln der Krankenkassen, der vorliegende Modellversuch gestartet.

Der Modellversuch - Aufbau und Organisation

Dauer:

Es wurde beschlossen, den Modellversuch zunächst auf zwei Jahre zu begrenzen. Da am 01.04.1978 begonnen wurde, endete die hier beschriebene Versuchsphase am 31.03.1980.

Organisation:

Der Modellversuch wurde durchgeführt und betreut von Herrn Professor Dr. med. J.G. Schöber und seinem Team an der Kinderintensivstation der Klinik für Herz- und Kreislauferkrankungen im Kindesalter des Deutschen Herzzentrums München (Direktor: Prof.Dr.med.K. Bühlmeyer).

Es wurde ein rund um die Uhr laufender Abholdienst eingerichtet. Da eine Reduktion des personellen Aufwandes etwa zur Nachtzeit oft erhebliche Mängel in den Versorgungsmöglichkeiten heraufbeschwören würde, wurde das Münchner Modell von vornherein darauf angelegt, rund um die Uhr, werktags wie auch an den Wochenenden, die gleiche personelle Ausstattung zu gewährleisten.

Personal:

Die Kinderintensivstation des Deutschen Herzzentrum München (Leitender Arzt Prof.Dr.med.J.G. Schöber) ist eine Intensivstation mit 12 Behandlungsplätzen, die im Normalfall der Intensivtherapie herzkranker Kinder dient. In Einzelfällen werden auch Neugeborene mit schweren pulmonalen Störungen zur Diagnostik oder konservativen Behandlungen übernommen. Die Mehrzahl der Plätze ist stets mit Neugeborenen oder sehr jungen Säuglingen belegt.

Die Station ist besetzt mit einem leitenden Arzt, einem Oberarzt und sieben Assistenzärzten, die in drei Schichten arbeiten (7³⁰ - 16⁰⁰ Uhr, 15⁰⁰ - 23³⁰ Uhr, 23⁰⁰ - 7³⁰ Uhr), und mit 30 Schwestern, die ebenfalls in dreiteiliger Schicht arbeiten (6⁰⁰ - 14³⁰ Uhr, 12³⁰ - 21⁰⁰ Uhr, 20³⁰ - 6³⁰ Uhr).

Der Transport sollte immer von einem Pädiater der Intensivstation und einer Intensivschwester begleitet sein. Deshalb wurden der Intensivstation aus Mitteln des Modellversuchs zwei Arzt- und zwei Schwesternstellen zur Verfügung gestellt. Damit erhöhte sich die Zahl der Assistenzärzte auf 9, die der Schwestern auf 32.

Die Station war tagsüber mit drei Ärzten, davon ein Transportarzt, in den Abend und Nachtstunden mit zwei Ärzten, plus einem Arzt in Rufbereitschaft, besetzt. In den Tagschichten befanden sich 5 - 6 Schwestern und in der Nachtschicht 4 - 5 Schwestern. Eine der Schwestern wurde zu den weniger kritischen Kindern eingeteilt, so daß sie im Einsatzfall, nach Übergabe ihrer Patienten an eine Kollegin, für den Transporteinsatz abkömmlich war.

Arzt und Schwester wurden durch eine Zusatzversicherung, was dringend anzuraten ist, auf DM 1.000.000,-- im Invaliditätsfall und auf DM 500.000,-- im Todesfall versichert.

Zusätzlich zu diesem Fachpersonal kamen jeweils noch zwei Rettungssanitäter der Berufsfeuerwehr München, die in erster Linie für den Transport des Inkubators zuständig waren, deren weitgehende technische Kenntnisse sich aber bei gelegentlich auftretenden technischen Pannen als sehr hilfreich erwiesen. Außerdem waren die Feuerwehrleute durch ihre Ausbildung als Rettungssanitäter der Berufsfeuerwehr, sowie eine mindestens vierzig Stunden umfassende eingehende Schulung auf unserer Intensivstation in der Lage, das Fachpersonal besonders bei schwierigen Reanimationen oder Mehrlingsgeburten wirkungsvoll zu unterstützen.

Apparative Ausstattung:

Der Modellversuch wurde zunächst mit einem Inkubator vom Typ "Draeger 5300" und einem vom Typ "Ohio" begonnen. 1979 kam dann noch ein weiterer Inkubator vom Typ "Draeger 5400" hinzu, der uns vom Hersteller zur Erprobung überlassen wurde. Die Inkubatoren waren fest montiert auf einem Fahrgestell, das sich in jeder Tragehalterung nach DIN 13025 eines Ret-

tungswagens befestigen läßt. Diese Halterung gewährleistet, daß der Inkubator während der Fahrt einwandfrei fixiert ist. Es hat sich gezeigt, daß mindestens zwei Transportinkubatoren wegen Doppeltransporten und notwendige Reinigungsarbeiten unbedingt wünschenswert sind. Zusätzlich ist jede dieser mobilen Intensivpflegeeinheiten ausgestattet mit:

- 1.) einem Beatmungsgerät für IPPB - und / oder CPAP Beatmung (Cavitron beim "Ohio", Babylog II bei den Draeger-Geräten)
- 2.) einer 12V-Batterie (Ohio/Hella) zur Überbrückung der "stromlosen" Zeiten beim Aus- und Einladen des Inkubators.
Im Rettungswagen kann der Inkubator dann an das 12 V-Bordnetz angeschlossen werden.
- 3.) einem batteriegetriebenen EKG-Monitor (Tektronix, Hellige)
- 4.) einer batteriegetriebenen Infusionspumpe (Fresenius)
- 5.) zwei O₂ Flaschen zu je 3 Liter
- 6.) einem sauerstoffgetriebenen Absauggerät (Draeger)
- 7.) einer Halterung für den Koffer mit den für die Reanimation notwendigen Kleingeräten und Medikamenten.

Der Koffer enthält insbesondere:

An allgemeinen Dingen: Stethoskop, Stoppuhr, Thermometer, Taschenlampe, Rasierer, Alufolie, sterile Scheren und Pinzetten, Nabelklemmen und Nabelbändchen, sterile Handschuhe, Tupfer, Pflaster und Binden, Armschiene, Magensonden, Abstrichröhrchen, Urinbeutel, Silikonspray, Händedesinfizienz, Hautdesinfizienz, Benzin

für die Atmung: Intubationsbesteck und Tuben, GÜdeltuben, Absaugkatheter, Mundabsauger, Trachealabstrichröhrchen

für Kreislauf- und Infusionstherapie: Nabelvenenbesteck, Perfusorspritzen und -zuleitungen, sonstige Spritzen und Kanülen, Intracardialnadeln, Venenkatheter, Butterfließ

Medikamente: 100 ml Flaschen NaCL 0,9 %, Penicillin G, Glucose 5% und 10%; Ampullen: Alupent^R, Atropin, Lasix^R, Valium^R, Suprarenin^R, Glucose 5%, 10% und 20%, NaCL 0,9%, Calcium, Natriumbicarbonat, Isoptin^R, Luminal^R, Konakion^R, Fortecortin^R, Vetren^R

Zusätzlich ist jeder Inkubator ausgestattet mit einem Beatmungsbeutel (Ambu/Kuhn).

Die gesamte mobile Intensivpflegeeinheit hat ein Gewicht von ca. 100 kg

Transportmittel:

Es werden in der Regel Rettungswagen der Berufsfeuerwehr München vom Typ "Mercedes Benz 207 D" oder "Ford Transit" benutzt. Nur einzelne Fälle (Sekundärtransporte) wurden mit dem Hubschrauber (Bell UH1D) transportiert. Die Rettungswagen erhielten folgende zusätzliche Ausstattung: Die Sicherung der Tragehalterung wurde verstärkt. Ein Transformator 12V/220V wurde eingebaut, so daß die elektrischen Geräte bei Batterieversagen an den 220V-Strom angeschlossen werden können. Weiterhin wurden die RTW's mit einer Preßluftflasche ausgerüstet, so daß z.B. mit dem Cavitron-Respirator mit einem Sauerstoff/Luftgemisch behandelt werden kann. Die Inneneinrichtung des RTW's gestattet es, daß sowohl Arzt wie Schwester an der zu öffnenden Breitseite des Inkubators Platz nehmen können, was auch während der Fahrt ein relativ gutes Herankommen an das Neugeborene gestattet.

Ablauf eines Alarmes:

Die Alarme laufen über eine eigens eingerichtete, von der Telefonanlage des Hauses unabhängige, Amtsleitung (Tel. 089 / 18 20 20) ein. Dieses Telefon ist statt mit der normalen Klingel mit einem auffälligen akustischen Signal (Heulton) verbunden, so daß eine Unterscheidung von allen anderen Telefonen der Station sofort möglich ist. In der Regel werden hier einlaufende Gespräche vom diensthabenden Transportarzt angenom-

men. Dieser ist, soweit möglich, nur mit Arbeiten betraut, die er jederzeit unterbrechen kann. Er klärt mit der anrufenden Klinik soweit als möglich Indikation, Dringlichkeit und Umfang des Transportes ab. Sodann alarmiert er die Feuerwehr. Das zuständige Fahrzeug ist oft ohnehin von 8°°Uhr - 11°°Uhr (Schichtwechsel) und von 12°°Uhr - 17°°Uhr am Hause abgestellt, die Feuerwehrsani-täter befinden sich dann zur Aus- bzw. Weiterbildung auf Station. Ist das nicht der Fall, wird die Feuerwehreinsatzzentrale verständigt, die sofort von einer der drei nächstgelegenen Feuerwachen (Distanz 3 - 5 km) ein geeignetes Fahrzeug zum Herzzentrum schickt. Die Anfahrt dauert in diesem Fall ca. 10 Minuten. Bis zum Eintreffen der Feuerwehr wird der Inkubator von der jeweiligen Transport-schwester nochmals auf Temperatur, Sauerstoffvorrat, Vollständigkeit und Funktion überprüft. Einige Medikamente, die gekühlt gelagert werden müssen (Pancuronium^R, Biseko^R), werden in den Notfallkoffer eingepackt.

Bei Eintreffen der Feuerwehr kann der Transport sofort begonnen werden. Die nach Eintreffen in der Geburtsklinik durchgeführten Maßnahmen richten sich nach dem Schweregrad der Gefährdung bzw. Beeinträchtigung des Neugeborenen. Detailliertere Angaben hinsichtlich der Häufigkeit und Art der Maßnahmen sind dem Ergebnisteil dieser Arbeit zu entnehmen. Ziel ist entweder ein hinreichend guter Allgemeinzustand, um das Kind in der Geburtsklinik zu belassen oder die Transportfähigkeit. Ist diese gegeben, wird nach Information der aufnehmenden Kinderklinik (gewöhnlich durch den Geburtshelfer) der eigentliche Transport begonnen. Nach Beendigung des Einsatzes werden Inkubator und begleitendes Personal wieder im Herzzentrum abgeliefert. Außerhalb der vorgenannten Zeiten kehrt das Fahrzeug wieder auf seine Feuerwache zurück. Anschließend wird der Inkubator überprüft und gereinigt, verbrauchtes Material wird ergänzt. Alle Teile mit direktem Patientenkontakt werden ausgewechselt. Die Inkubatoren werden zusätzlich in regelmäßigen Abständen vollständig desinfiziert.

Kosten:

Zu Beginn der zweijährigen Modellphase wurden vom Kuratorium Rettungsdienst Bayern, im Rahmen der Aktion "Rette das Neue Leben", aus Spenden DM 90.000,-- aufgebracht, des weiteren von der Landeshauptstadt München für die Jahre 1978 und 1979 jeweils DM 55.000,--, also DM 110.000,-- und vom Bayerischen Sozialministerium DM 55.000,--.

Durch ein auf DM 150,-- je Transport festgesetztes Benutzer-entgelt kamen nochmals ca. DM 160.000,-- hinzu, so daß sich ein Gesamtfinanzvolumen von DM 415.000,-- ergab. Bei der Beschaffung der notwendigen Geräte wurde der Modellversuch großzügig von verschiedenen Firmen durch Sachspenden unterstützt.

Will man die Kosten für einen neu zu gründenden Neugeborenen-notarztdienst nach Münchner Vorbild überschlagen, so hat man zu rechnen:

Anschaffungskosten für eine mobile Intensivpflegeeinheit, je nach Modell ca. DM 25.000,--, bei der Forderung nach mindestens zwei Inkubatoren ergeben sich also DM 50.000,--. Für eine Arztstelle wären DM 75.000,--, für eine Schwester DM 50.000,-- zu veranschlagen, also insgesamt bei zwei Ärzten und zwei Schwestern DM 250.000,-- für Personalkosten pro Jahr. Versicherungs-, Wartungs- und Materialkosten nochmals ca. DM 20.000,-- pro Jahr. Somit würde sich die benötigte Gesamtsumme für das erste Jahr auf DM 320.000,-- belaufen. Die laufenden Kosten wären mit ca. DM 270.000,-- für jedes weitere Jahr zu veranschlagen. Hinzu kämen noch die Kosten für einen normalen Rettungsdienst-einsatz, die sich derzeit in München auf DM 133,-- belaufen.

Die Umrüstung eines Rettungswagen der Feuerwehr (Einbau von verstärkter Lichtmaschine, 12V/220V Transformator, zusätzliche Sauerstoff- und Preßluftvorräte) kostete übrigens jeweils ca. 5.000,-- DM.

Betreute Kliniken:

Es wurden 17 Kliniken im Großraum München regelmäßig betreut. Davon lagen 13 im Stadtgebiet München, vier in den Landkreisen München Fürstenfeldbruck und Dachau. Gelegentlich angefordert wurden wir von den Uni-Kliniken der Stadt und den beiden geburtshilflichen Kliniken des Landkreises Starnberg.

Die 17 im Modellversuch regelmäßig betreuten Kliniken verteilen sich wie folgt:

STADT		LANDKREISE
<u>Kategorie</u>		<u>Kategorie</u>
I	- 2 Kommunale - 2 Privatkliniken	I - Ø
II	- 1 Universitätsklinik 2 Privatkliniken	II - 1 Kreiskrankenhaus 1 Privatklinik
III	- 4 Privatkliniken	III - 1 Kreiskrankenhaus 1 Privatklinik
IV	- 2 Privatkliniken	IV - Ø

Anm.: Ein Kreiskrankenhaus wurde zu den Stadtkliniken gerechnet da es im Stadtgebiet liegt und auch einen Großteil der Patienten auch aus dem Stadtgebiet kommt.

Kategorie I: >1000 Geburten

Kategorie II: 600 - 1000 Geburten

Kategorie III: 200 - 600 Geburten

Kategorie IV: <200 Geburten

(Detailliertere Angaben sind dem Anhang "Aufstellung für das Jahr 1979" zu entnehmen).

Die von uns betreuten Kliniken wurden auch regelmäßig von den Pädiatern besucht. Es wurden Fortbildungsveranstaltungen zur modernen Neugeborenenreanimation durchgeführt, und es wurde hierbei auf die Kliniken eingewirkt, eventuell notwendige Ver-

besserungen in den Kreißsälen durchzuführen (Heizstrahler, Wärmematten, Beatlungsmöglichkeit, usw.). Die Zusammenarbeit mit den Geburtskliniken war auf diesem Gebiet bis auf wenige Ausnahmen durchwegs erfreulich.

Anfahrtszeiten:

Die Anfahrtszeit lag in der Stadt je nach Lage der Klinik in der Regel zwischen 19 und 28 Minuten (Durchschnitt 22 Minuten), in den Landkreisen zwischen 27 und 39 Minuten (Durchschnitt 30 Minuten).

Einlieferungs-Kinderkliniken:

Die von uns betreuten Kinder wurden normalerweise auf sechs Kinderintensivstationen in der Stadt verteilt. Nur sporadisch wurden, besonders bei bekanntem oder vermutetem Herzfehler die Kinder auf die Intensivstation des Herzzentrums übernommen. Insgesamt verfügen die sechs regelmäßig angefahrenen Kinderkliniken über 39 Beatlungplätze für Neugeborene. Sie wurden nach Rücksprache des Pädiaters bzw. nach Voranmeldung durch die Geburtsklinik nach Maßgabe der verfügbaren Plätze möglichst gleichmäßig angefahren. Die Auswahl der Kinderklinik lag aber, soweit platzmäßig möglich, in erster Linie in der Entscheidung des Geburtshelfers.

Sekundäreinsätze:

Mit stets wachsender Zahl wurde der NNAD auch zur Verlegung teils beatmeter schwerkranker Neugeborener von der Kinderklinik in ein neonatales Zentrum bzw. in eine Spezialklinik beansprucht. Die hierbei durchgeführten Transporte gingen oft über sehr weite Distanzen, so daß der Hubschrauber benutzt wurde. Sie waren auch nicht auf das Einsatzgebiet des NNAD begrenzt.

Eine weitere Möglichkeit ergab sich im Transport beatmeter Neugeborener von der Kinderklinik zur Spezialdiagnostik und zurück. Auch von dieser, für den Münchner Raum in dieser Form neuen Möglichkeit, wurde zunehmend Gebrauch gemacht.

Dokumentation:

Die Transporte wurden einmal in einem sogenannten "Renner" mit den wichtigsten Angaben über Geburtsklinik, Gestationsalter, Transportzeiten, Temperatur, Kurzbeschreibung der Maßnahmen, der angefahrenen Kinderklinik und weiteren Verlauf (ob gestorben oder überlebt) durch den jeweiligen Transportarzt aufgezeichnet. Zugleich wurden die Notfallverlegungsbögen des Münchner Arbeitskreises für Perinatalogie und die epikritischen Berichte der Kinderklinik gesammelt und ausgewertet. Leider haben oft unter Zeitdruck allzu kurz geführte Transportberichte die Dokumentation sehr behindert. Es wurde jedoch versucht, alle Angaben, soweit als möglich, zu vervollständigen, was auch bis auf wenige Ausnahmen gelang. Mit den so gewonnenen "Rohdaten" wurde für jeden Transport eine eigene Karteikarte angelegt, auf der alle über den Transport erhältliche Angaben zusammengetragen wurden. Die Auswertung dieser Karteikarten ergab die vorliegenden Ergebnisse. Die statistischen Angaben über die von uns nicht betreuten Kliniken entstammen freiwilligen Angaben der betreffenden Kliniken.

Zielsetzung:

Ziel und Ausgangspunkt der Überlegungen um einen NNAD war es, die immer noch relativ hohe Sterblichkeit von Risikoneugeborene im Großraum München zu senken. Hier waren in erster Linie zwei Hauptziele angestrebt. Wie vor allen Dingen Studien in den USA, z.B. Chance (6), Kanto (21), in Kanada Gunn (15), aber auch hier in Deutschland Lemburg (25), Wille (52), Irtel von Brenndorff (20) gezeigt haben, ist die Durchführung der Verlegung von Risikoneugeborenen mit einer mobilen Intensivpflegeeinheit unter Begleitung von fachkundigem, speziell ausgebildetem Personal, also in der Regel Neonatologe und Intensivschwester, eine Grundvoraussetzung für eine Senkung der Neugeborenensterblichkeit. Es sollte versucht werden, die hierbei gefundenen Erkenntnisse auf die Münchner Situation zu übertragen.

Zum anderen ist aber auch, wie schon vergleichende Statistiken, z.B. von R. Usher, Province Quebec (51), gezeigt haben, die Anwesenheit eines Neonatologen bei, bzw. vor einer Risikogeburt ein entscheidender Pluspunkt. Dieser war bislang nur in Kliniken möglich, in denen die Kinderintensivstation "Wand an Wand" mit dem Kreißsaal lag oder zumindest in unmittelbarer Nähe war. Die Möglichkeit, einen Pädiater bei der Risikogeburt hinzuzuziehen, war zur Zeit des Beginns des Modellversuchs in keiner der von uns betreuten Kliniken vorhanden. Diese Lücke sollte durch den Modellversuch soweit als möglich geschlossen werden. So war es erklärtes Ziel, daß der Neonatologe schon vor der Risikoentbindung gerufen wurde und hierbei dann mit genügend Vorbereitungszeit anwesend war, um die erforderlichen Reanimationsmaßnahmen von der ersten Minute an durchzuführen. Eventuelle Wartezeiten, da sich eine Geburt oft nicht auf die Minute genau vorausplanen läßt, sollten bewußt in Kauf genommen werden.

Mit diesen beiden Hauptpunkten, den bei der Risikogeburt anwesenden Neonatologen und dem fachkundigen, optimal ausgestatteten Transport, sollte gezielt versucht werden, die neonatale Sterblichkeit im Raum des Modellversuchs zu senken.

I. Einsatzhäufigkeit und Arbeitsbelastung

Während der Zeit des Modellversuchs vom 01.04.1978 bis zum 31.03.1980 wurde der NNAD in insgesamt 1082 Fällen gerufen (01.04. - 31.12.1978: 252; 01.01. - 31.12.1979: 654; 01.01. - 31.03.1980: 176). Davon waren 900 (83%) Primäreinsätze, d.h. Fälle, in denen wir in die Geburtsklinik gerufen wurden. 148 Fälle (14%) waren Sekundäreinsätze, also Verlegungen aus einer Kinderklinik in eine andere, und 34 Fälle (3%) waren Transporte von beatmeten Säuglingen zur Spezialdiagnostik.

1978 bei Inbetriebnahme des NNAD war die Anzahl der Anforderungen zu Sekundäreinsätzen noch relativ gering, während sie 1979 und 1980 sprunghaft anstieg. So waren 1978 nur 33 Sekundäreinsätze zu verzeichnen, dagegen im ersten Vierteljahr 1980 allein 24. Ähnlich verhält es sich bei den Fahrten zur Spezialdiagnostik. Hier wurden wir 1978 vier Mal angefordert, im ersten Quartal 1980 aber sechs Mal. Dies zeigt einen erheblichen Bedarf für einen qualifizierten Neugeborenentransport, auch außerhalb der unmittelbaren Geburtsphase.

Die durchschnittliche Einsatzdauer für Primäreinsätze lag bei 109 Minuten. Von 741 Einsätzen, bei denen die Einsatzzeiten exakt ermittelbar waren, lagen 588 (80%) im Bereich zwischen 60 und 150 Minuten. 67 (9%) dauerten weniger als eine Stunde, 86 (11%) dauerten länger als zweieinhalb Stunden. Man konnte also damit rechnen, daß das Einsatzteam durchschnittlich pro Einsatz eineinhalb bis zweieinhalb Stunden unterwegs war.

Von 1004 Primär- und Sekundäreinsätzen in der Zeit des Modellversuchs entfielen 477 (48 %) in die Zeit von 7²² Uhr - 15²² Uhr, was im allgemeinen der Frühschicht entspricht, 359 (36 %) in die Zeit von 15²² Uhr - 23²² Uhr, also in die Spätschicht, und 168 (16 %) in die Zeit von 23²² Uhr - 7²² Uhr, Nachtschicht. Daraus folgt, daß die Belastung im Zeitraum der Frühschicht am größten ist, auch in der Spätschicht

liegt eine erhebliche Belastung, während die Nachtschicht nur knapp die Hälfte der Belastung einer Tagschicht aufweist. Die Anzahl der Einsätze war an allen Wochentagen ähnlich, mit einer geringfügigen Mehrbelastung der Wochentage Mittwoch und Freitag. Es ergab sich jedenfalls keine geringere Einsatzzahl am Wochenende.

Von 726 Fällen, in denen Anrufszeitpunkt und Ankunftszeitpunkt exakt ermittelbar waren, erfolgten 567 (78%) der Anrufe vor Geburt, 159 (22%) nach Geburt und 237 (32%) erfolgten weniger als 30 Minuten vor Geburt, so daß der NNAD nur noch eine geringe Chance hatte, vor Geburt in der Klinik einzutreffen. Dieses Ziel erreichte er dennoch in 462 Fällen (63%). In 264 Fällen (37%) kam er erst nach Geburt in die Klinik. Somit konnte der NNAD aber in fast zwei Drittel der Fälle das Ziel erreichen, bei der Geburt anwesend zu sein.

II. Indikationen zum Einsatz

Bei 665 Anrufen, die vor Geburt erfolgten, waren die Anruferdiagnosen dokumentiert. Es dominierten die Stichworte "Frühgeburt" (185 Fälle), "Zwillingsgeburt" (118 Fälle) und "vorzeitiger Blasensprung" (95 Fälle), dann folgte das Stichwort "Herztonalteration" (59 Fälle). Relativ häufig waren auch noch die "Lageanomalien" (33 Fälle) sowie "vorzeitige Plazentalösung" (33 Fälle), "Plazenta prävia" (33 Fälle), "Gestose" (26 Fälle). Wesentlich seltener waren dann die "Mangelgeburt" (18 Fälle), der "Geburtsstillstand" (15 Fälle), die "Sectio aus mütterlicher Indikation" (13 Fälle) und der "Nabelschnurvorfall" (12 Fälle). Sehr selten tauchten die Stichworte "Rhythmusstörung", "Blutungen" und "Rh-Konstellation" auf. Die "Frühgeburt" wurde nochmals unter dem Gesichtspunkt der erreichten Schwangerschaftswoche aufgeschlüsselt. Dabei fand sich, daß von 185 Frühgeborenen 29 (16%) unter der 30. SSW lagen, in der 30. SSW - 33. SSW waren es 56 (30%) und in der 34. SSW - 37. SSW 96 (52%). Vier Kinder (2%) waren ohne Angaben der Schwangerschaftswoche.

Bei den 230 Anrufen nach Geburt verteilte sich die Häufigkeit der Stichworte wie folgt: Am häufigsten genannt waren erwartungsgemäß der Komplex "Ateminsuffizienz, Zyanose, plötzliche Verschlechterung" mit 44 Fällen und "Asphyxie (APGAR <4), Reanimation" mit 41 Fällen, gefolgt von "vorzeitiger Blasensprung" (25 Fälle), "schwere Mißbildungen" (17 Fälle), "Rhythmusstörungen, Herzvitien" (14 Fälle) und "Krämpfe" (7 Fälle). In 82 Fällen wurden wir ohne Angabe von Komplikationen gerufen. Zur Verdeutlichung des tatsächlichen Zustandes der Kinder wurde die Hauptdiagnose der aufnehmenden Kinderklinik verwendet, entnommen aus deren epikritischen Berichten. Als Hauptdiagnose wurde die Diagnose betrachtet, die das Neugeborene am meisten beeinträchtigte bzw. bedrohte. Nachdem in 102 Fällen kein Transport durchgeführt wurde, die Kinder wurden entweder wegen gutem Allgemeinzustand (82 Fälle) oder wegen erfolgloser Reanimation (20 Fälle) in der Geburtsklinik belassen, existieren in diesen Fällen keine epikritischen Berichte. In weiteren 95 Fällen waren keine ausreichenden epikritischen Berichte zu erlangen. Hier ist lediglich bekannt, ob die Kinder überlebten oder verstarben. Unter den verbleibenden 703 Transporten verteilten sich die Diagnosen wie folgt:

Am häufigsten genannt waren Störungen der Atmung in insgesamt 246 Fällen (35%). In 103 Fällen (14%) bedrohte eine "erhebliche Unreife" die Kinder. Weiterhin noch recht häufig waren "Mangelgeburt", 60 Fälle, "Sepsis oder Infektion", 55 Fälle, und die "perinatale Aspiration", 52 Fälle. Auch die Hirnblutung, 49 Fälle, war recht häufig, die erwartungsgemäß die überwiegend stark untergewichtigen Neugeborenen (unter 2000 g) betraf. Allgemeine Anpassungsstörungen hatten 45 Kinder. Alle anderen Diagnosen waren wesentlich seltener und sind dem tabellarischen Anhang zu entnehmen. Dort findet sich auch eine Aufstellung aller von den Kinderkliniken genannten Diagnosen, jeweils aufgeschlüsselt nach Geburtsgewicht.

III. Tätigkeiten des NNAD

Bei den 900 Primärtransporten wurde jeweils eine gründliche pädiatrische Untersuchung durchgeführt. Für ausreichenden Sauerstoff und Wärmezufuhr wurde gesorgt. In den meisten Fällen mußten jedoch weitergehende Maßnahmen unternommen werden. Wie zu erwarten, betrafen diese in erster Linie das Ingangbringen bzw. Inganghalten der Atmung. So mußten 543 Kinder (60%) abgesaugt werden. 262 Kinder (29%) wurden kurzfristig mit der Maske gebläht bzw. beatmet. In 203 Fällen (23%), also fast einem Viertel, mußte intubiert und mechanisch beatmet werden. Bei 69 Kindern (9%) genügte ein Nasen-Rachen-CPAP. Eine vollständige Reanimation mit Herzmassage war in 52 Fällen (6%) erforderlich, die in etwa einem Drittel der Fälle (20 Kinder) ohne Erfolg blieb. Die Infusionstherapie gestaltete sich wie folgt:

Bei 97 Kindern (11%) wurde ein Nabelvenenkatheter gelegt, bei weiteren 90 (19%) genügte eine periphere Dauertropfinfusion. Bei den Medikamenten und Infusionen überwog die Volumenssubstitution. So wurde in 120 Fällen (13%) Glukose und in 105 Fällen (12%) ein Humanalbumin gegeben. Bei 51 Neugeborenen (6%) war eine Puffertherapie mit Natriumbikarbonat erforderlich. Orciprenalin wurde meist im Rahmen von Reanimationen 16 mal (2%) gegeben. Weitere Medikamente wie Adrenalin, Atropin, Kalzium, Kortison, Diuretika oder Diazepam wurden nur sehr vereinzelt gegeben. Die Gabe eines Morphinantagonisten (Naloxon) war erfreulicherweise nur in sechs Fällen nötig.

IV. Zustand der Neugeborenen im Kreißsaal und nach Transport

Temperatur:

Gemessen wurde die Körpertemperatur einmal im Kreißsaal und einmal nach Ankunft in der aufnehmenden Kinderklinik. Als Normalbereich wurde eine Temperatur zwischen 36,0°C und 38,0°C angenommen. Die durchschnittliche Temperatur im Kreißsaal betrug 36,2°C und 36,5°C bei Ankunft in der Kinderklinik. Die

durchschnittliche Temperaturerhöhung während des Transportes betrug $0,3^{\circ}\text{C}$. Es wurde weiter aufgeschlüsselt nach Geburtsgewicht. Hierbei fand sich nur bei den Kindern unter 1000 g eine Durchschnittstemperatur im Kreißsaal von $34,9^{\circ}\text{C}$. Auch diese Kinder konnten aber während des Transportes aufgewärmt werden. Bemerkenswert ist, daß 37% der Kinder unter 1000 g und 38% der Kinder unter 1500 g im Kreißsaal mit ihrer Körpertemperatur unter 36°C lagen. Bei den Kindern bis 2000 g lag der Prozentsatz bei 18%, bei denen bis 2500 g bei 10% und bei den Normalgewichten bei 8%.

Säure-Basen-Haushalt:

Hier wurde bestimmt: der pO_2 (kapillär), der PCO_2 , der Blut-pH sowie der BE. Es wurde getrennt nach Jahren 1978 (Frühphase des Modellversuches), 1979 (Hauptphase) und 1980 (Späthphase). Während des zweijährigen Modellversuches zeigten sich bemerkenswerte Trends.

pO_2 : Der Durchschnitt- pO_2 betrug im Jahre 1978 55 Torr, im Jahre 1979 59 Torr und im Jahre 1980 sogar 65 Torr. Der Prozentsatz der Kinder, die unter einem pO_2 von 45 Torr lagen, sank von 20% im Jahre 1978 auf 13% im Jahre 1979 und nur 4% im Jahre 1980.

pCO_2 : Hier fand sich ein Durchschnittswert von 46 Torr im Jahre 1978 und jeweils 47 Torr in den Jahren 1979 und 1980. Der Prozentsatz der Kinder mit einem pCO_2 über 50 Torr verringerte sich, ähnlich wie beim pO_2 , von 31% im Jahre 1978 auf jeweils 26% in den Jahren 1979 und 1980.

pH: Der Durchschnitts-pH betrug im Jahre 1978 7,24, im Jahre 1979 7,25 und im Jahre 1980 7,22. Der Prozentsatz der Kinder mit einem pH unter 7,20 war im Jahr 1978 24%, im Jahre 1979 23% und im Jahr 1980 45%.

Baseexcess:

Der Durchschnitts-BE war im Jahr 1978 $-6,9\text{m Mol}$, im Jahre 1979 $-5,9\text{m Mol}$ und im Jahre 1980 $-7,5\text{m Mol}$.

Aus diesen Daten läßt sich eine Änderung des Vorgehens bei der Behandlung der Kinder im Laufe des Modellversuches ablesen:

So wurde einerseits eine Verbesserung der Ventilation, abzulesen am pO_2 und pCO_2 , erzielt, andererseits immer häufiger auf eine massive Pufferung der Kinder verzichtet, abzulesen am pH und BE.

APGAR

Als Kriterium für die Effektivität des NNAD wurde der Verlauf der APGAR-Werte eine Minute, zwei Minuten, fünf Minuten und zehn Minuten nach Geburt sowie bei Abfahrt aus der Geburtsklinik verwendet.

Der Durchschnittswert des APGAR aus der Gesamtzahl der Kinder lag in der 1. Minute bei 5,3, in der 2. Minute bei 6,3. Bei Abfahrt war ein Durchschnittswert von 8,6 erreicht. Am stärksten war der Anstieg bei der Gruppe unter 1000 g, die sich von einem Ein-Minuten-Wert von 2,5 über einen Fünf-Minuten-Wert von 5,0 bis zu einem Abfahrts-Wert von 7,0 verbesserte. Die Gruppe 1001 g - 1500 g stieg von 4,5 in der 1. Minute auf 8,6 bei Abfahrt an. Die höhergewichtigten Kinder konnten sich von einem Ein-Minuten-Wert von 6 - 7 auf einen Abfahrtswert von 9 und darüber verbessern.

V. Verlauf der perinatalen und neonatalen Mortalität vor und nach Einführung des NNAD

Von den 900 Primäreinsätzen verstarben insgesamt 128 Kinder (14,2%). Dabei hatten 74 der Kinder, also mehr als die Hälfte, ein Geburtsgewicht von weniger als 1500 g. 108 dieser Kinder verstarben nach Verlegung in der Kinderklinik. 20 waren bereits im Kreißsaal verstorben. Die entscheidende Diagnose dieser Kinder, meist auch direkt oder indirekt die Todesursache waren:

"Extreme Unreife" in 36 Fällen (33%), "Hirnblutung" in 27 Fällen (25%), hier waren besonders wieder die Kinder unter 2000 g

Geburtsgewicht betroffen. In weiteren 21 Fällen (19%) lag ein "Atemnotsyndrom" vor. Jeweils 7 Fälle (6%) waren auf eine "Sepsis" und "erhebliche Mißbildungen" zurückzuführen. In immerhin 6 Fällen (5%) lag ein "schwerer Herzfehler" vor. 4 Fälle waren auf "Schock" und "Kreislaufversagen" zurückzuführen. Sodann wurden die Mortalitätsverläufe über einen Zeitraum von fünf Jahren betrachtet (1975 - 1979). Dabei wurde ein Vergleich gezogen zwischen den von uns betreuten Kliniken und vier von uns nicht betreuten großen Kliniken im Stadtgebiet, die über eigene Möglichkeiten zur Versorgung von Risikoneugeborenen verfügen. Die Geburtenzahl dieser vier Kliniken war etwa halb so groß wie die Gesamtgeburtenzahl der von uns betreuten Kliniken. Von dem betrachteten Fünfjahreszeitraum waren drei Jahre (1975-1977) vor der Einführung des NNAD und zwei Jahre (1978-1979) nach Einführung des NNAD. Zudem wurden zu Vergleichszwecken auch noch die entsprechenden Zahlen des bayerischen Landesdurchschnittes herangezogen. Betrachtet wurden:

1. die Zahl der Totgeburten

Bei den von uns betreuten Kliniken fanden wir 1975 6,7%, 1976 6,1%, 1977 4,9%, 1978 3,1% und 1979 4,5%.

Die Zahl der Totgeburten unterschied sich nicht statistisch signifikant (χ^2 -Test) von denen, der von uns nicht betreuten Kliniken oder des Landes Bayern.

2. die Zahl der Kinder, die perinatal sowie im Zeitraum bis einschließlich des 1. Lebensmonats verstarben:

Es ergaben sich folgende Zahlen in Promille der Geburtenzahlen:

1975 19,4%, 1976 18,6%, 1977 16,1%, 1978 15,3%, 1979 13,0%.

Der Rückgang dieser Zahlen war in den Jahren 1978 - 1979 nach Einführung des NNAD deutlich stärker als bei den nicht betreuten Kliniken. Besonders 1979 lag das Ergebnis der von uns betreuten Kliniken (13%) auch erstmals deutlich unter dem, der von uns nicht betreuten Kliniken (16,5%) und unter dem des

Landes Bayern (13,7%). Leider konnte auch hier keine statistische Signifikanz erreicht werden.

Aufgrund der unterschiedlichen Infrastruktur wurde ein weiterer Vergleich innerhalb der von uns betreuten Kliniken aufgestellt. Es wurden die dreizehn im Stadtgebiet gelegenen Kliniken mit den vier in den umliegenden Landkreisen gelegenen Kliniken verglichen, und zwar hinsichtlich der Zahl der Totgeburten, der Zahl der in der Geburtsklinik Verstorbenen, der Zahl der nach Verlegung Verstorbenen sowie der Gesamtzahl der perinatal Verstorbenen.

Hier zeigten sich, besonders bei der Zahl der perinatal Verstorbenen, deutliche, auch statistisch signifikante Unterschiede (χ^2 -Test):

Stadt: 1975 19,7%, 1976 18,5%, 1977 15,3%, 1978 13,6% und 1979 13,6%. Auch hier zeigt sich schon ein deutlicher Rückgang mit der Einführung des NNAD im Jahre 1978.

Land: 1975 18,5%, 1976 18,9%, 1977 19,3%, 1978 10,6% und 1979 10,7%. Die im Landkreis gelegenen Kliniken weisen damit vom Jahr 1977 zum Jahr 1978 einen Rückgang der Mortalität um fast die Hälfte auf (von 19,3% auf 10,6%). Eine Verbesserung, die zweifelsohne auf die Einführung des NNAD zurückzuführen ist.

TABELLARISCHER ANHANG

Tab. I	Anzahl und Art der Transporte
Tab. II	Durchschnittliche Einsatzdauer
Tab. III	Transporte nach Wochentagen und Tageszeiten
Tab. IV	Zeitpunkt der Anrufe
Tab. V	Zeitpunkt der Ankunft
Tab. VI	Anrufdiagnosen - Anruf vor Geburt
Tab. VII	Anrufdiagnosen - Anruf vor Geburt
Tab. VIII	Anrufdiagnosen - Anruf nach Geburt
Tab. IX	Anrufdiagnosen - Anruf nach Geburt
Tab. X	Mängel während des Transportes
Tab. XI	Maßnahmen im Kreißsaal
Tab. XII	Einsätze im Kreißsaal ohne Verlegung
Tab. XIII	Verwendete Medikamente
Tab. XIV	Temperaturverläufe
Tab. XV	Blutgase
Tab. XVI	APGAR - Werte
Tab. XVII	Hauptdiagnose der Kinderkliniken
Tab. XVIII	Diagnosen der Kinderkliniken
Tab. XIX	Verstorbene Neugeborene
Tab. XX	Hauptdiagnosen der verstorbenen Kinder
Tab. XXI	Zahl der Verlegungen
Tab. XXII	Mortalitätsvergleich - betreute/nicht betreute Kliniken
Tab. XXIII	Mortalitätsstatistik des Freistaates Bayern
Tab. XXIV	Mortalitätsvergleich Stadt/Landkreis
Tab. XXV	Mortalitätsvergleich Totgeburten
Tab. XXVI	Mortalitätsvergleich - in Geburtsklinik verstorben
Tab. XXVII	Mortalitätsvergleich - nach Verlegung verstorben
Tab. XXVIII	Leistungsübersicht für das Jahr 1979

Tabelle I

ANZAHL UND ART DER TRANSPORTE:

Einsatzart	1978 (ab 1.4.)	1979	1980 (bis 31.3.)	Gesamt
Primär	215	539	146	900
Sekundär	33	91	24	148
Diagnostisch	4	24	6	34
Gesamt	252	654	176	1082

Als Primäreinsatz wurde jeder Einsatz zur Geburtsklinik gewertet, gleich, ob vor oder nach der Geburt. Sekundäreinsätze sind Transporte von der Kinderklinik zu einer anderen Kinderklinik oder einer Spezialklinik. Unter dem Stichwort "Diagnostisch" wurden Transporte erfaßt, die von der Kinderklinik zur Spezialdiagnostik und zurück zur selben Kinderklinik führten.

Tabelle II

DURCHSCHNITTliche EINSATZDAUER IN MINUTEN

(N= 741)

	1978	1979	1980	Gesamt
0' - 30'	1	2	1	4
31' - 60'	20	32	11	63
61' - 90'	60	150	27	237
91' - 120'	61	127	47	235
121' - 150'	25	74	17	116
151' - 180'	6	39	7	52
181' - 240'	5	16	8	29
> 240'	2	2	1	5
Gesamtzahl	180	442	119	741

Die Zahlen wurden ermittelt aus insgesamt 741 Transporten, bei denen die Einsatzzeiten exakt festzustellen waren. Die Einsatzzeiten unter dreißig Minuten ergaben sich, wenn nach einem Einsatz ohne Transport gleich ein weiterer angefordert wurde, und so Ausrück- und Anfahrtszeit erheblich verkürzt wurden. Die Einsatzzeiten über 240 Minuten ergaben sich durch Wartezeiten, z.B. wenn erheblich vor Beendigung einer Geburt angerufen wurde.

Tabelle III

TRANSPORTE NACH WOCHENTAGEN UND TAGESZEITEN

(N = 1004)

Zeit	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Gesamt
7.00 - 15.00	63	69	81	68	74	63	59	477
15.00 - 23.00	44	42	58	51	62	41	61	359
23.00 - 7.00	20	22	32	18	36	18	22	168
Gesamt	127	133	171	137	172	122	142	1004

Tabelle IV

ZEITPUNKT DER ANRUF

(N = 726)

vor Geburt: 567 = 78%

nach Geburt: 159 = 22%

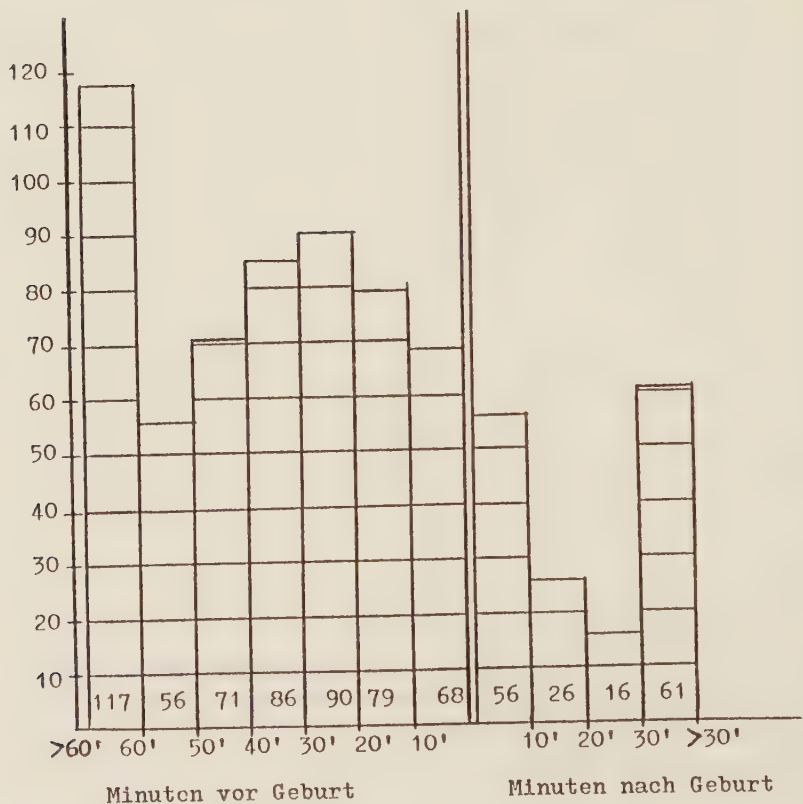


Tabelle V

ZEITPUNKT DER ANKUNFT

(N = 726)

vor Geburt: 462 $\hat{=}$ 63 %

nach Geburt: 264 $\hat{=}$ 37 %

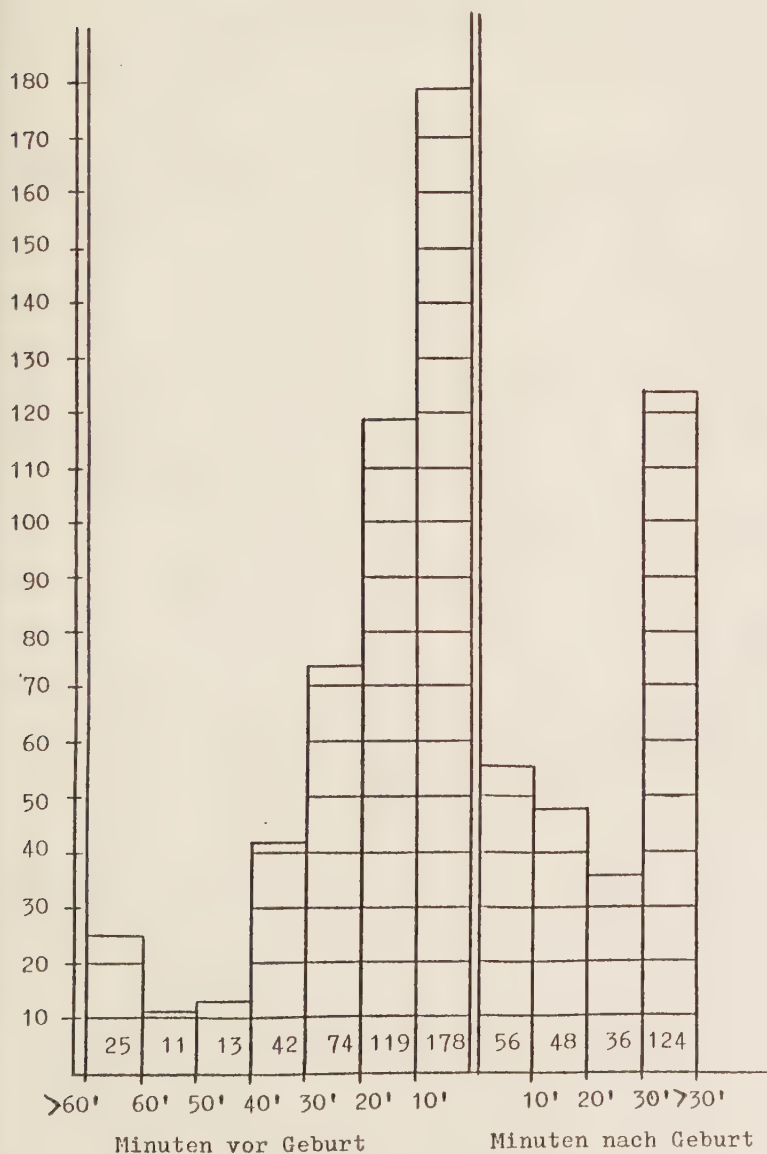


Tabelle VI

ANRUFDIAGNOSEN

Anruf vor Geburt (N = 665)

Diagnose	N	% der Gesamtzahl	verlegt	davon verstorben
Frühgeburt	185	27,8	161	36
Gemini	118	17,7	104	16
Vorzeitiger Blasensprung	95	14,3	92	13
Herzton - Altera- tion	59	8,9	42	1
Lageanomalien	33	5,0	29	4
Vorzeitige Plazen- talösung	33	5,0	29	5
Plazenta prävia	33	5,0	27	7
Mangelgeburt	18	2,7	16	2
Geburtsstillstand	15	2,3	12	1
Gestosen	26	3,9	22	2
Sectio bei mütterl. Indikation	13	2,0	10	0
Nabelschnur - Vor- fall	12	1,8	9	0
Rhythmusstörungen	8	1,2	6	1
Blutungen	6	0,9	5	0
Rh - Konstellation	5	0,8	4	0
Sonstige	6	0,9	1	0

Tabelle VII

ANRUFDIAGNOSE "FRÜHGEBURT"

(N = 185)

SSW	N	% der Gesamtzahl	davon	
			verlegt	verstorben
26	4	0,6	2	4
26	3	0,5	1	3
27	2	0,3	2	1
28	8	1,2	8	4
29	12	1,8	11	6
30	14	2,1	14	4
31	13	1,9	13	4
32	17	2,6	17	1
33	12	1,8	12	5
34	23	3,5	22	0
35	31	4,7	28	1
36	29	4,4	21	0
37	13	1,9	7	0

4 Kinder ohne Angabe der Schwangerschaftswoche

Tabelle VIII

ANRUFDIAGNOSE

Anruf nach Geburt (N = 230)

Diagnose	N	% der Gesamtzahl	davon	
			verlegt	verstorben
Ateminsuff. Cyanose plötz. Verschlehtg.	44	19,1	38	3
Asphyxie (Apgar 4) Reanimation	41	17,8	34	17
Vorz. Blasensprung	25	10,9	25	1
Mißbildungen	17	7,4	16	5
Rhythmusstörungen, Vitien	14	6,1	14	3
Krämpfe	7	3,0	7	1
ohne angegebene Komplikationen	82	35,7	80	10

Tabelle IX

ANRUFDIAGNOSE "OHNE ANGABE VON KOMPLIKATIONEN"

Anruf nach Geburt (N = 82)

SSW	N	% der Gesamtzahl	davon	
			verlegt	verstorben
≤ 29	4	1,7	4	4
30	2	0,9	2	2
31	3	1,3	3	1
32	2	0,9	2	0
33	2	0,9	2	0
34	8	3,5	8	1
35	7	3,0	7	1
36	11	4,8	10	0
37	7	3,0	6	0
38	11	4,8	11	0
39	4	1,7	4	0
40	11	4,8	11	1
41+ 4	4	1,7	4	0

6 Kinder ohne Angabe der Schwangerschaftswoche

Tabelle X

MÄNGEL WÄHREND DES TRANSPORTES

(N = 1082)

Mangel	N
Inkubator defekt	15
Beatmungsgerät defekt	10
mangelhaft ergänzte Ausrüstung	8
keine Schwester dabei	5
Infusomat defekt	3
Fahrzeug defekt	1
Unfall mit Blechschaden	1
Gesamt	43 = 3,97%

Tabelle XI

MASSNAHMEN IM KREIßSAAL

(Zahl der Kinder: 895)

Bei jedem Kind wurden durchgeführt: eine gründliche pädiatrische Untersuchung, Sauerstoff- und Wärmezufuhr

Zusätzlich wurden durchgeführt:

Maßnahme:	Zahl der Kinder	% der Gesamtzahl
Absaugen	543	60,6
Beatmung/Blähen mit Maske	262	29,2
Nabelvenenkatheter	97	10,8
periph. Dauertropfinfusion	90	10,0
Intubation und Beatmung	203	22,6
CPAP	69	9,2
Reanimation m. Herzmassage	52	5,8

Kein Transport wurde bei 102 Kindern durchgeführt. Davon konnten 82 wegen des guten Allgemeinzustandes in der Geburtsklinik belassen werden, bei 20 Kindern wurden die Reanimationsbemühungen wegen mangelnden Erfolges eingestellt.

Tabelle XII

EINSÄTZE IM KREIßSAAL OHNE VERLEGUNG

	≤1000 g	≤1500 g	≤2000 g	≤2500 g	>2500 g	? g	Gesamt
wegen gutem Allgemeinzust.	—	—	—	—	60	22	82
kein Reanimat. erfolg	10	2	—	—	3	5	20
Gesamt	10	2	—	—	63	27	102

Tabelle XIII

MEDIKAMENTE

(Zahl der Einsätze im Kreißsaal: 895)

Medikament	Zahl der Kinder	% der Gesamtzahl
<u>I. Infusions- und Puffertherapie</u>		
1. Glukose	120	13,4
2. Humanserum	105	11,7
3. Natriumbikarbonat	51	5,6
<u>II. Kreislaufmittel</u>		
1. Orciprenalin	16	2,1
2. Adrenalin	8	0,9
3. Atropin	3	0,3
<u>III. Sonstige</u>		
1. Naloxon	6	0,6
2. Kalzium 10 %	10	1,1
3. Kortison	9	1,0
4. Furosemid	11	1,2
5. Diazepam	5	0,5
6. Vitamin K	4	0,4
7. Antibiotika	2	0,2

Tabelle XIV

TEMPERATURVERLÄUFE GEORDNET NACH GEWICHTSKLASSEN

(N = 817)

Geburtsge- wicht	Bei Abfahrt Geburtsklinik		Bei Ankunft Kinderklinik	
	Durchschnitts- temperatur	Zahl d. Fälle m.Temp.Angabe	Durchschnitts- temperatur	Zahl d. Fälle m.Temp.Angabe
≤ 1000 g	34,9°C	26	35,9°C	15
≤ 1500 g	36,0°C	76	36,2°C	55
≤ 2000 g	36,3°C	132	36,5°C	103
≤ 2500 g	36,6°C	178	36,8°C	133
>2500 g	36,7°C	201	36,9°C	139
Gesamt	36,2°C	613	36,5°C	445

Tabelle XV

BLUTGASE

Bei Ankunft in der Kinderklinik

pH		Ø	<7,20 Torr	>7,50 Torr	Gesamt
1978	Absolut	7,24	15	0	61
	Prozent	-. -	24,5%	0%	-. -
1979	Absolut	7,25	46	1	195
	Prozent	-. -	23,5%	0,5%	-. -
1980	Absolut	7,22	25	1	55
	Prozent	-. -	45,4%	1,8%	-. -
PO ₂		Ø Torr	cap<45 Torr	>100 Torr	Gesamt
1978	Absolut	55,1	12	0	59
	Prozent	-. -	20,3%	0%	-. -
1979	Absolut	59,2	24	6	187
	Prozent	-. -	12,8%	3,2%	-. -
1980	Absolut	65,3	2	2	50
	Prozent	-. -	4,0%	4,0%	-. -
pCO ₂		Ø Torr	>50 Torr	<30 Torr	Gesamt
1978	Absolut	46	19	1	61
	Prozent	-. -	31,1%	1,6%	-. -
1979	Absolut	47	51	7	193
	Prozent	-. -	26,4%	3,6%	-. -
1980	Absolut	47	14	2	54
	Prozent	-. -	25,9%	3,7%	-. -
BE		Ø	>+ 5m Mol	<- 10m Mol	Gesamt
1978	Absolut	-6,9	0	7	59
	Prozent	-. -	0%	11,8%	-. -
1979	Absolut	-5,9	0	25	187
	Prozent	-. -	0%	13,3%	-. -
1980	Absolut	-7,5	1	15	50
	Prozent	-. -	2,0%	30,0%	-. -

Tabelle XVI

DURCHSCHNITTLLICHE A P G A R - VERLÄUFE

(N = 900)

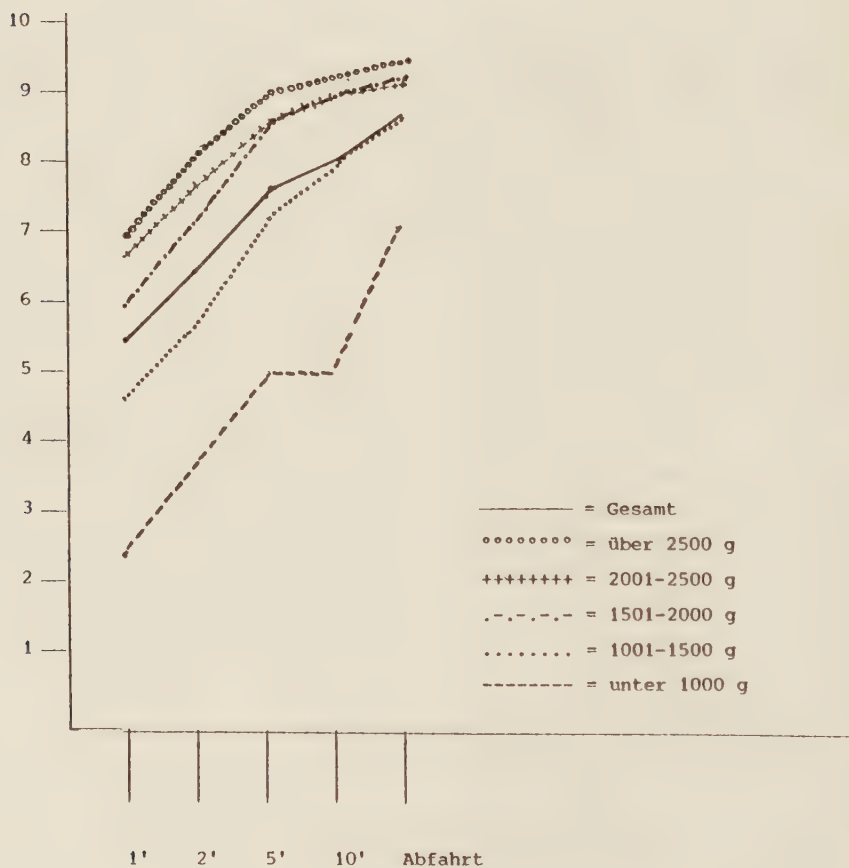


Tabelle XVII

HAUPTDIAGNOSEN DER KINDERKLINIKEN

(N = 798)

Diagnose	I	II	III	IV	V	VI	Ges.	%
Atemnotsyndrom	13	37	51	33	23	6	163	20,5
extreme Unreife	--	13	24	54	10	2	103	12,9
perinat. Asphyxie	--	--	12	19	38	4	73	9,1
Mangelgeburt	--	--	22	34	2	2	60	7,6
Sepsis/Infektion	4	5	9	12	20	5	55	6,9
Aspiration	--	--	5	13	28	6	52	6,5
Hirnblutung	12	13	11	5	5	3	49	6,1
Anpassungsstörung	--	--	--	5	40	--	45	5,6
Mißbildungen	1	--	4	7	5	1	18	2,2
Herzfehler	--	1	3	3	4	4	15	1,9
Ikterus gravis	--	--	2	9	3	--	14	1,8
Rh-Konstellation	--	--	--	6	7	--	13	1,6
Rhythmusstörungen	--	--	--	--	9	2	11	1,4
zentr. Atemstörung	--	--	--	1	7	2	10	1,2
Schock	--	--	--	3	3	2	8	1,0
Anämie	--	--	--	2	3	--	5	0,6
Übertragung	--	--	--	--	4	--	4	0,5
Darmnekrosen	--	1	1	--	--	--	2	0,3
Lungendysplasie	--	2	--	--	--	--	2	0,3
neurolog. Störung	--	--	1	--	--	--	1	0,1
ohne Diagnose	3	17	19	17	22	17	95	11,9
Gesamt	40	74	145	206	274	66	798	100,0

I = $\leq$ 1000g GeburtsgewichtIV = $\leq$ 2500g GeburtsgewichtII = $\leq$ 1500g GeburtsgewichtV = $>$ 2500g GeburtsgewichtIII = $\leq$ 2000g Geburtsgewicht

VI = unbek. Geburtsgewicht

Tabelle XVIII

DIAGNOSEN DER KINDERKLINIKEN

Diagnosen	Anzahl	Diagnosen	Anzahl
Perinat. Asphyxie	196	Augenerkrankungen	12
Atemnotsyndrom	189	Schock	12
Sepsis/Infektion	142	Hydrocephalus	8
Mangelgeburt	98	Koordinationsstörung	8
Aspiration	77	Hauterkrankungen	8
Hirnblutung	53	weiße Lunge	6
Anpassungsstörung	46	Lungenatelektase	5
Hyperbilirubinämie	44	Lungenblutung	5
Rh/ABO-Konstellation	40	Darmnekrosen	4
Enteritis/Dyspepsie	40	Hypovolämie	4
Ikterus gravis	38	Trachealstenose	3
leichte Mißbildungen	37	Meningitis	3
orthopädische Erkr.	35	Hypoglykämie	2
Neugeborenenkrämpfe	32	Stoffwechselerkrankung	2
Anämie	28	Schädelfraktur	2
zentr. Atemstörung	28	Darmperforation	2
Hernien	27	Leukopenie	2
Herzfehler	25	Hepatitis	1
Polyglobulie	25	Leberinsuffizienz	1
Pneumothorax	24		
Pneumonie	23		
Herzgeräusch	21		
Soor	20		
erhebl. Mißbildungen	19		
Rhythmusstörungen	18		
Hyperexzitabilität	16		
Elektrolytstörungen	15		
Niereninsuffizienz	14		

Tabelle XIX

VERSTORBENE NEUGEBORENE

	≤1000g	≤1500g	≤2000g	≤2500g	>2500g	unbek.	Gesamt
in Kinder- klinik ver- storben	27 62%	35 38%	17 10%	7 3%	12 4%	10 12%	108 abs. 12,0%
im Kreißsaal verstorben	10 23%	2 2%	- -	- -	3 1%	5 6%	20 abs. 2,2%
insgesamt Verstorbene	37 86%	37 40%	17 10%	7 3%	15 5%	15 18%	128 abs. 14,2%
Gesamtzahl der Einsätze	43 4,7%	91 10,1%	164 18,3%	223 24,8%	296 32,9%	83 9,2%	900 100%

Tabelle XX

HAUPTDIAGNOSEN DER VERSTORBENEN

Hierunter wurden vorrangig die mutmaßlichen oder bewiesenen Todesursachen genannt:

Diagnose	≤1000g	≤1500g	≤2000g	≤2500g	>2500g	unbek.	Gesamt
extr. Unreife	27	7	-	-	-	2	36
Hirnblutung	-	12	8	2	4	1	27
Atemnotsyndrom	-	13	4	-	2	2	21
Sepsis	-	1	2	1	2	1	7
Mißbildungen	-	1	2	3	1	-	7
Herzfehler	-	1	1	1	1	2	6
Schock	-	-	-	-	2	1	3
Kreislaufvers.	-	-	-	-	-	1	1
=====							
Gesamt	27	35	17	7	12	10	108
=====							

Tabelle XXI

ZAHL DER VERLEGUNGEN / ZAHL DER GEBURTEN AN DEN VON UNS
BETREUTEN KLINIKEN

	1975	1976	1977	1978	1979
Geburtenzahl	10927	11243	11043	10643	11276
Zahl der Ver- legungen	1164	1067	1089	988	1108
in Prozent der Geburten	10,7	9,4	9,8	9,7	9,8

Tabelle XXII

MORTALITÄTSVERGLEICH ZWISCHEN BETREUTEN UND NICHT BETREUTEN
KLINIKEN

		1975	1976	1977	1978	1979
Geburtenzahl	A	10972	11243	11043	9084	11276
	B	5392	5377	5505	5378	5491
Totgeburten	A	74	69	55	33	51
	B	36	41	31	41	37
in Geburts- klinik ver- storben	A	24	39	25	25	19
	B	20	15	12	3	14
nach Verle- gung verstor- ben	A	115	101	98	81	77
	B	53	57	37	29	40
ges.perinatal + 1.Lebensmo- nat verstorb.	A	213	209	178	139	147
	B	109	113	80	73	91
in Promille der Geburten- zahl	A	19,4	18,6	16,1	15,3	13,0
	B	20,2	21,0	14,5	13,6	16,5

Tabelle XXII a

		1975	1976	1977	1978	1979
Zahl der Verlegungen	A	1164	1067	1089	988	1108
	B	558	587	583	564	522
davon verstorben	A	115	101	98	81	77
	B	53	57	37	29	40
verstorben % der Verlegung	A	9,8	9,5	9,0	8,2	6,9
	B	9,5	9,7	6,3	8,2	6,9

A = von uns betreuten Kliniken

B = Vergleichszahlen der von uns nicht betreuten Kliniken

Die Tabellen XXII und XXIIa zeigen eine Gegenüberstellung der von uns betreuten Kliniken mit vier großen Münchner Geburtskliniken, die sich nicht am NNAD - Modellversuch beteiligten. Diese Geburtskliniken wurden jedoch schon 1976 mit den besagten Ohio-Inkubatoren ausgestattet.

Tabelle XXIII

MORTALITÄTSSTATISTIK DES FREISTAATES BAYERN

Tabelle XXIII zeigt zum Vergleich die Zahlen für den Freistaat Bayern und zwar:

die Zahl der Geburten, die Zahl der Totgeburten, die Zahl der perinatal und neonatal, plus 1. Lebensmonat, Verstorbenen sowie deren Anteil an der Gesamtzahl in Promille.

	1975	1976	1977	1978	1979
Geburtenzahl	109356	109759	107261	106677	108227
Totgeburten	812	764	628	532	560
ges. perinatal + 1. Lebensmonat verstorben	2330	2141	1801	1504	1488
in Promille der Geburten- zahl	21,3	19,5	16,9	14,1	13,7

Aus: Bericht über das bayerische Gesundheitswesen

Hrsg.: Bayer. Staatsministerium für Arbeit und Soziales und
Bayer. Staatsministerium des Inneren, bearbeitet im
Statistischen Landesamt

Tabelle XXIV

MORTALITÄTSVERGLEICH ZWISCHEN STADT UND LANDKREIS

		1975	1976	1977	1978	1979
Geburtenzahl	Stadt	8922	9074	8865	8572	9018
	Land	2005	2169	2178	2071	2249
Totgeburten	Stadt	63	64	37	25	41
	Land	11	5	18	8	10
in Geburtsklinik verstorben	Stadt	15	24	19	21	15
	Land	9	15	6	4	4
nach Verlegung verstorben	Stadt	98	80	80	71	67
	Land	17	21	18	10	10
ges. perinatal + 1. Lebensmonat verstorben	Stadt	176	168	136	117	123
	Land	37	41	42	22	24
in Promille der Geburtenzahl	Stadt	19,7	18,5	15,3	13,6	13,6
	Land	18,5	18,9	19,3	10,6	10,7

In Tabelle XXIV wurden die Ergebnisse der von uns betreuten Kliniken aufgeschlüsselt, je nachdem ob die Klinik im Stadtgebiet oder in einem der angrenzenden Landkreise lag.

Tabelle XXV

TOTGEBURTEN (in Promille der Geburtenszahl)

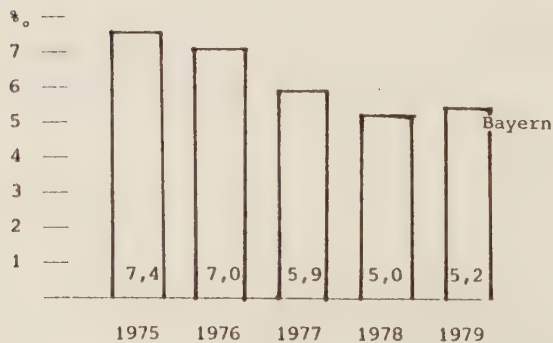
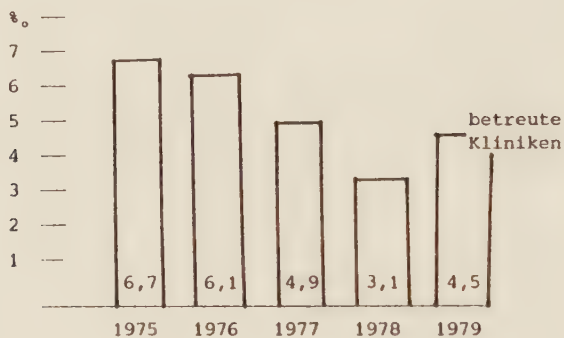
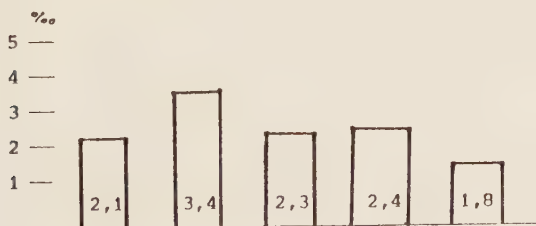


Tabelle XXVI

IN GEBURTSKLINIKEN VERSTORBEN (in Promille der Geburtenzahl)

betreute Kliniken



nicht betreute Kliniken

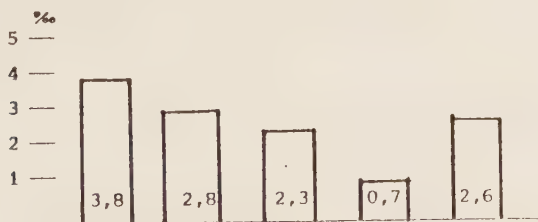
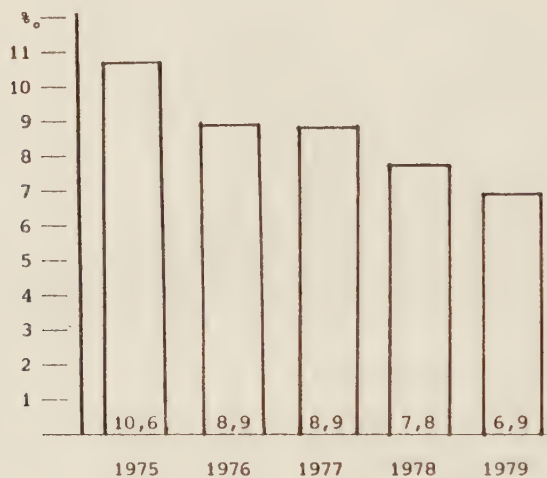


Tabelle XXVII

NACH VERLEGUNG VERSTORBEN (in Promille der Geburtenzahl)

betreute Kliniken



nicht betreute Kliniken

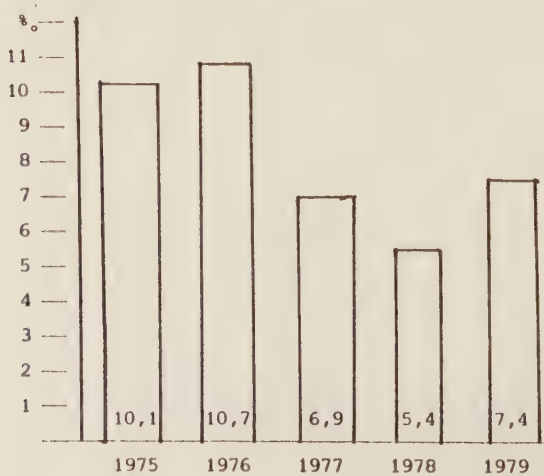


Tabelle XXVIII

LEISTUNGSÜBERSICHT FÜR DAS JAHR 1979

Stadtbe- zirk:	Klinik	Geburten- zahl	Verlegungen gesamt	Primärein- sätze NNAD	Ø Reanimat. erfolg	guter AZ Ø Transp.
=====						
I		1330	91	50	0	1
II		1181	129	27	2	0
III		1050	86	31	3	4
IV		1023	115	58	1	3
V		918	141	52	0	3
VI		870	38	20	0	0
VII		704	57	43	0	6
VIII		596	59	11	0	0
IX		409	23	13	1	0
X		305	25	11	0	0
XI		298	39	32	1	5
XII		168	20	16	1	4
XIII		166	12	5	0	1

Landbe-
zirk:

I	750	81	43	0	11
II	620	82	34	1	4
III	480	29	30	0	4
IV	399	36	21	0	4
=====					
sonst.	--	--	35	0	1

Die Tabelle XXVIII zeigt eine Übersicht über das Jahr 1979, dem ersten Jahr, das vom dem Modellversuch vollständig erfaßt wurde.

Jede Geburtsklinik wurde einzeln aufgeführt, soweit sie von uns betreut wurde. Es wurde dargestellt:

Die Gesamtgeburtenzahl. Nach der Gesamtzahl der Geburten wurde die Tabelle geordnet.

Die Anzahl der Verlegungen insgesamt. (Also auch die Verlegungen, die nicht von uns durchgeführt wurden).

Die Anzahl der Primäreinsätze, die von uns in dieser Klinik durchgeführt wurden.

Die Zahl der Reanimationen ohne Erfolg (also, de facto, Totgeburten, die nicht zu reanimieren waren).

Die Zahl der Kinder, die wegen gutem Allgemeinzustand in der Geburtsklinik belassen werden konnten.

DISKUSSION

Da inzwischen feststeht, daß eine moderne Neugeborenenintensivpflege eine "conditio sine qua non" für die Senkung der Neugeborenenmortalität und -morbidity ist, erhebt sich die Frage, wie ein gefährdetes Neugeborenes dieser Pflege zuzuführen sei. Hier gibt es grundsätzlich zwei Richtungen:

Die eine ist ein Neugeborenenhol- oder -bringdienst - mit Begleitung durch qualifiziertes Personal -, wie er in dem beschriebenen Modellversuch aufgebaut wurde; Dies ist die weitaus häufiger praktizierte Methode.

Es gibt aber auch eine Gruppe Autoren, die argumentieren, ein Transport der Mutter vor der Geburt, oder ein sogenannter "in utero"- Transport des Kindes, sei dem Neugeborenen-transport überlegen.

So gibt Merenstein (30) an, daß die mittlere Mortalitätsrate für vor der Geburt verlegte Kinder niedriger war als vorhergesagt (Berechnung nach Lubchenko, (29)), während die tatsächliche mittlere Mortalitätsrate für transportierte Neugeborene signifikant höher war als vorherberechnet. Zudem war der Hospitalaufenthalt der "in utero" verlegten Kinder signifikant kürzer, als der der Neugeborenen Transporte. Als weiteres Argument nennt er, daß in den ersten Tagen im Leben des Kindes, die ja für die Entwicklung einer gesunden Mutter - Kind Beziehung so ungeheuer wichtig sind, keine Trennung von Mutter und Kind erfolgt, da beide im gleichen Zentrum untergebracht sind. Giles ("Arizona high risk maternal transport system") (14) fügt dem noch hinzu, daß die Kosten für einen Transport der Mutter auf keinen Fall größer sind, als für einen Neugeborenen Transport, ja, wenn man den Materialaufwand betrachtet, sicherlich erheblich geringer. Harris (18) zeigte sogar, daß die Neugeborenenmortalität bei Transport der Mutter mit 9,6% weit niedriger war, als die der transportierten Neugeborenen mit 12,5%. Er zeigte, daß besonders die Kin-

der mit sehr geringem Geburtsgewicht vom Transport "in utero" am meisten profitieren. Warum also bei dieser Sachlage dennoch eine Entscheidung für ein Neugeborenentransportsystem?

Nun, zum einen bleiben die Daten nicht unwidersprochen. Sowohl Merenstein als auch Giles arbeiten mit Transporten über oft weite Distanzen (über 50 Meilen), während Modanlou (31) in Long Beach, Californien, einem Großstadtareal, mit Transportwegen innerhalb 20 Meilen keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Transportarten hinsichtlich Mortalität finden konnte. Insofern bestehen wohl auch berechtigte Zweifel an der Vergleichbarkeit des Patientengutes der Vor-Geburtstransporte mit den Neugeborenentransporten.

Wie aber lassen sich diese Argumente auf die Münchener Situation übertragen?

Die sicherlich optimale Lösung wäre es, wenn die Intensivversorgung gefährdeter Neugeborener im selben Hause erfolgen könnte, in dem die Geburt stattfindet. Die Ergebnisse der verschiedensten Autorengruppen belegen dies in eindrucksvoller Weise (2, 37, 48).

Da jedoch, wie schon Anfangs erwähnt, nur etwa ein Drittel aller Kinder in Kliniken geboren werden, die solche Möglichkeiten im Hause haben, bestand für die restlichen zwei Drittel eine gefährliche Versorgungslücke. Die Zustände in München ähnelten denen, die Chance (5) in seinem Artikel "Transportation of sick neonates, 1972: an unsatisfactory aspect of medical care" schildert, die erschreckenden Mängel, z.B. in einem Drittel der Fälle keine Ventilationsmöglichkeit, Infusion nur in 15% der Fälle, Möglichkeiten zur Intubation in 6,5%, sind dort nachzulesen.

Da Neugeborenentransporte an den jetzt von uns betreuten Kliniken vor der Zeit des Modellversuchs grundsätzlich vom normalen Rettungsdienst durchgeführt wurden (Besatzung: zwei Ret-

tungssanitäter, die nicht speziell für Neugeborenentransporte ausgebildet waren; Transportmittel: kleiner Draeger - Transportinkubator ohne Möglichkeit zur Beatmung, Infusion, EKG-Kontrolle), waren die Möglichkeiten eher noch geringer als bei Chance beschrieben. Zudem erfolgten die Transporte zumeist überstürzt, ohne jede Vorbereitung, mit nur mangelhaft temperierten Inkubatoren.

Die Erstellung von Intensivpflegemöglichkeiten in jeder Geburtsklinik ist weder finanziell noch praktisch realisierbar, zudem wäre eine solche Idee völlig unrentabel. Die Gründe für eine erhöhte Neugeborenenmortalität sind wohl nur zu einem geringen Anteil in einer Unterversorgung mit Intensivpflegeplätzen zu suchen. Dagegen waren die Möglichkeiten, ein gefährdetes Neugeborenes in so eine Einheit zu verlegen, äußerst unzureichend und zudem mit dem Risiko eines unqualifizierten Transportes behaftet.

Warum wurden nun aber nicht öfter die Mütter vor Geburt transportiert?

Die Gründe hierfür sind sehr unterschiedlich. Zum einen stellen verschiedene Autoren (5, 30, 37, 39) übereinstimmend fest, daß 30 bis 40% der bei der Geburt auftretenden Komplikationen und somit Gefährdung für das Neugeborene nicht vorhersehbar sind. Für diese muß also auf alle Fälle ein qualifizierter Neugeborenentransport zur Verfügung stehen. Nach Riegel (38) benötigen 2% aller Lebendgeborenen einen solchen Transport, das entspräche bei ca. 10000 Geburten in den von uns betreuten Kliniken ca. 200 Transporte pro Jahr. Nach unseren Ergebnissen sind es sogar 5 - 7% aller Lebendgeborenen, die eine solche Versorgung benötigen. Es wäre unververtretbar, diese Neugeborenen ohne Versorgungsmöglichkeit zu belassen. Ein weiteres Argument, das gegen die Verlegung der Mütter ins Feld geführt wird, liegt in unserem medizinischen Versorgungssystem begründet. Die Mutter hat die freie Wahl ihres Gynäkologen/

Geburtshelfers, dieser kennt den Verlauf ihrer Schwangerschaft von Anfang an, er genießt ihr volles Vertrauen, er soll auch ihr Kind auf die Welt bringen. Viele Geburtshelfer glauben jedoch, es sich nicht leisten zu können, dieses Vertrauen zu "enttäuschen" und die Risikoschwangerschaft an ein perinatales Zentrum zu verweisen. In diesem Zusammenhang sei auf einen Versuch der Berner Universitätsfrauenklinik hingewiesen, wo die Führung der Geburt dem die Risikoschwangerschaft überweisenden, freipraktizierendem Geburtshelfer im Kreißsaal oder OP der Universitätsfrauenklinik überlassen wird und ihm so die ganze Infrastruktur einer großen Universitätsfrauenklinik zur Verfügung (7) steht. Die Zukunft wird zeigen, ob es auf diesem Wege eher möglich ist, voraussehbare Risikogeburten in vermehrten Maße nur an dafür adäquat ausgerüsteten Kliniken durchzuführen. Ein weiterer Hinderungsgrund für frühzeitige Verlegung einer Risikoschwangerschaft ist leider auch immer noch die "Bettenbelegungspolitik" einzelner Geburtskliniken. Auch den "Opfern" solcher Denkungsweise muß aber geholfen werden. So bleibt also selbst bei einem steigenden Gebrauch von antenatalen Verlegungsmöglichkeiten immer noch ein erheblicher Bedarf für einen Neugeborenennotarzteinsatz.

Eine weitere Anforderung war für München wohl auch die Schaffung einer qualifizierten Verlegungsmöglichkeit für schwerkranke Neugeborene von einer Kinderklinik zur anderen sowie zur Spezialdiagnostik. Die steigende Zahl von Sekundärtransporten in den beiden Jahren des Modellversuchs zeigt dies deutlich.

Nachdem also die Notwendigkeit eines Neugeborenentransportdienstes unbestritten sein dürfte, erhebt sich die Frage, ob der Münchner Modellversuch die an ihn gestellten Ansprüche hinsichtlich Praktikierbarkeit, Kosten und Effektivität befriedigen konnte. Entsprechend der personellen und apparativen Ausstattung den allgemein geforderten Maßstäben?

Zunächst zum Personal:

Die in München gewählte Besetzung mit einem Arzt und einer Intensivschwester ist sicherlich optimal. Leider läßt sich diese Forderung nicht an allen Orten realisieren, auch in München wurde nach Beendigung des Modellversuchs zunächst eine Schwesternplanstelle gestrichen. Die meisten Autoren stimmen darin überein, daß das Fehlen einer zusätzlichen Neugeborenenintensivschwester oft erhebliche Mängel in der Versorgung mit sich bringt. Besonders schmerzlich wird einem das bei komplizierten Reanimationen oder bei Mehrlingsgeburten bewußt. An manchen Orten gewählte Hilfskonstruktionen, z.B. nur bei Tage eine Schwester, Schwesternschülerinnen, etc, erwiesen sich oft als unzureichend (11, 35, 46, 49). Eine Ausnahme in der Literatur stellt wohl die Erfahrung von Summers et al. (49) dar, der die Begleitung des Neugeborenen nur durch eine, allerdings speziell trainierte Schwester, anstatt durch Arzt und Schwester in 85% seiner Transporte ersetzte, ohne dabei Nachteile für die transportierten Neugeborenen zu beobachten. In der deutschsprachigen Literatur ist aber die Forderung nach Arzt und Schwester einstimmig als notwendig, wenn auch nicht immer als erfüllbar, bezeichnet. Eine Reduktion des Personales zu bestimmten Zeiten, etwa nachts oder an den Wochenenden, erscheint wenig sinnvoll, da immerhin 16,7% aller unserer Transporte nachts und 26,3% an den Wochenenden durchgeführt wurden. Lachmann (24) nennt hier für Regensburg ähnliche Zahlen: 25,8% nachts, 31,2% an den Wochenenden. Die in München gewählte Besetzung dürfte also wohl optimal sein, Einsparungsversuche an dieser Stelle sind wenig sinnvoll.

Ausschlaggebend für die Belastung des Personales und dessen Abwesenheit von der Intensivstation ist aber nicht nur die Einsatzfrequenz, sondern auch die Einsatzdauer. Diese ist in München relativ hoch. Immerhin dauerten noch 27% aller Transporte mehr als zwei Stunden und noch 4,5% mehr als drei Stun-

den, fünf Einsätze dauerten mehr als vier Stunden. Es handelt sich hier wohlgerne ausschließlich um Primäreinsätze. Die Ursache hierfür ist nicht nur in der oft sehr diffizilen und langwierigen Versorgung, besonders der stark untergewichtigen Frühgeburten begründet, sondern auch in der ausdrücklichen Zielsetzung des Modellversuchs- der Pädiater soll, wenn möglich, bei der Geburt anwesend sein - zu suchen. Da sich aber gerade die Spontangeburt, besonders bei Erstgebärenden, oft nicht exakt zeitlich festlegen läßt, sind Wartezeiten gelegentlich nicht zu vermeiden. Diese schlagen natürlich in einer verlängerten Transportdauer zu Buche. Hier ist man beim Münchner Modellversuch anderer Meinung als viele andere, besonders der Schweizer Autoren. Diese lehnen es, wie auch Wille in Heidelberg (52) ab, vor erfolgter Geburt im Kreißsaal einzutreffen. Dies sei zum einen kosten- und zeitaufwendig, zum anderen sei ein Neugeborenennotarzteinsatz kein "fliegendes Unternehmen" für Reanimationsfälle in den Geburtskliniken (Saule, (42)). "Die primäre Reanimation des Neugeborenen gehört eindeutig in den Verantwortungsbereich derjenigen Kliniken, in denen Geburten stattfinden. Diese haben selbst für einen ständigen Bereitschaftsdienst, für die nötige Ausrüstung sowie für genügende Ausbildung von Ärzten, Hebammen und Schwestern zu sorgen. Als einzig mögliche Alternative bleibt heute der Verzicht auf einen Geburtsbetrieb" (Dangel, (7)). Dies ist eine sehr idealistische und gerade in der Münchner Praxis oft nur schwer durchführbare Forderung. Leider ist dieser Idealzustand bei weitem noch nicht erreicht. Wir nehmen deshalb das Risiko in Kauf, daß "die Vorteile einer Neugeborenenverlegung den Geburtshelfer ermutigen könnten, (Risiko-)Neugeborene in Krankenhäusern der Primär- oder Sekundärversorgung zu entbinden und sie zu verlegen, wenn es ihnen nicht gut geht. Das Ergebnis könnte sein, daß ein Kind in einer Umgebung zur Welt kommt, die ungeeignet ist für die von ihm benötigte extrauterine Behandlung" (Kanto, (21)). Wir sind jedoch der Meinung, daß man diesem Risiko nicht durch Ablehnen der Unterstützung durch den Pädiater bei der Risikogeburt begegnen kann, sondern nur durch ständige, geduldige Aufklärung

der Geburtshelfer. Alles andere hätte katastrophale Auswirkungen auf die betroffenen Neugeborenen zur Folge und würde zudem einen Rückschritt in die Zeiten vor dem Modellversuch bedeuten. Unser Anliegen ist es, durch gute Zusammenarbeit mit dem Geburtshelfer, ständige Begegnungen sowie Fortbildungsveranstaltungen ein Klima des gegenseitigen Vertrauens aufzubauen, aus dem heraus wir Verbesserungen des oben genannten Zustandes leichter und nachhaltiger zu erreichen hoffen. Würde man versuchen, die Geburtshelfer durch Einsatz des NNAD erst nach Geburt unter Druck zu setzen, die Mutter zu verlegen, so würde diese "Erziehungsmaßnahme" sicher sehr oft auf dem Rücken der gefährdeten Neugeborenen ausgetragen.

Das Ziel, vor Geburt im Kreißsaal anwesend zu sein, erreichten wir in 63% der Fälle, in 37% kamen wir erst nach der Geburt hinzu. Hierbei erfolgten 46% der Anrufe mehr als 30 Minuten vor Geburt, 32% innerhalb 30 Minuten unmittelbar vor der Geburt (unsere durchschnittliche Anrückzeit beträgt ca. 30 Minuten!) und 22% erst nach der Geburt. In 24% der Fälle kamen wir erst in den letzten 10 Minuten vor der Geburt an, was insofern eine große Belastung ist, als die Vorbereitung von Inkubator und Reanimationsgerät, die Orientierung des Begleitpersonals im Kreißsaal, die Beschaffung etwa noch notwendiger Materialien und die persönliche Vorbereitung, z.B. Anlegen von Schutzkleidung, Händedesinfektion, auch eine gewisse Zeit erfordern.

Bei den Anrufen nach der Geburt kann größtenteils wohl davon ausgegangen werden, daß Komplikationen eintraten, die erst nach Geburt erkennbar waren; Siehe hierzu die Tabelle "Anruferdiagnosen - Anruf nach Geburt".

Bei kritischer Betrachtung muß man zudem zugeben, daß, wie schon oben erwähnt, ca 30% der Komplikationen auch bei sorgfältiger Feststellung und Kontrolle der Risiken für den Geburtshelfer nicht vor der Geburt erkennbar sind. Riegel (38) spricht bei einer Spontangeburt von einer Vorwarnzeit von ca. 15 Minuten. "Das bedeutet: Die Präsenz des NNAD kann nur bei

kurzen Distanzen sichergestellt werden, oder sie ist mit Wartezeiten unbestimmter Dauer bzw. Zuspätkommen belastet".

Auch bedingt eine besondere Dringlichkeit natürlich ein höheres Einsatzrisiko. Schachinger (44) berichtet in diesem Zusammenhang von einem schweren Unfall mit erheblichen Personen- und Sachschäden. Wir blieben vor solchen Unfällen bisher verschont, lediglich ein leichter Blechschaden war zu verzeichnen. Dennoch halten wir eine ausreichende Zusatzversicherung, wie wir sie für Arzt und Schwester abgeschlossen haben, für unerlässlich. Es muß aber eingeräumt werden, daß in ländlichen Gegenden die Abwesenheit des NNAD durch längere Wartezeiten doch erhebliche Probleme mit sich bringt. Ein NNAD sollte nämlich nach der Forderung der meisten Autoren (1, 25, 46) in ein bestehendes Rettungssystem integriert werden, aus Gründen der Kosten- und Personalersparnis (Fahrer!), wie dies in München der Fall ist. Im Bereich kleinerer Rettungsleitstellen kann das natürlich bedeuten, daß eines der wenigen Rettungsfahrzeuge unter Umständen über längere Zeit blockiert ist.

Die apparative Ausstattung

des Münchner NNAD kann wohl nahezu uneingeschränkt weiterempfohlen werden: Die Inkubatoren, sowohl Ohio als auch Draeger 5300 und 5400 entsprachen hinsichtlich Temperaturkonstanz und Heizung als auch in der Handhabung unseren Anforderungen. Mängel waren selten und betrafen zumeist Batterien und Kabel.

Von den Beatmungsgeräten (Babylog und Cavitron) läßt sich das selbe sagen. Sie gewährleisteten eine patientengerechte Behandlung (PEEP - Beatmung, IMV, CPAP). Mängel waren auch hier sehr selten und oft auf falschen Zusammenbau oder Bedienung zurückzuführen. Die EKG - Monitore waren zwar an sich relativ robust, jedoch bleibt die Elektrodenbefestigung und damit die Übermittlung von zahlreichen Artefakten ein Hauptproblem.

Die verwendete Infusionspumpe war mit nur drei Pannen ein be-

sonders dankbares Gerät.

Der Inhalt des Koffers konnte alle Einsatzanforderungen zur vollen Zufriedenheit erfüllen, Mängel traten nur bei unvollständiger Ergänzung verbrauchter Ausrüstungsgegenstände auf. Dennoch wäre ein Schubladensystem in vielen Fällen praktischer, da der Koffer zu seiner vollen Öffnung einen erheblichen Raum beansprucht, der gelegentlich (enge Verhältnisse im Kreißsaal, während des Transportes) nur schwer zu schaffen ist.

Die komplette Intensivpflegeeinheit war, wie immer wieder gefordert (25), auf einem DIN - Tragegestell montiert, so daß sie sich in jedem gängigen Fahrzeug befestigen ließ. Lediglich bei Hubschraubertransporten traten die schon von Lemburg (25) beschriebenen Probleme auf (unbefriedigende Befestigung, keine Möglichkeit zur Benutzung der Strom- und Sauerstoffbordnetze). Der Sauerstoffvorrat, 2 x 3 l, erwies sich jedoch, ausser für Langstreckentransporte, stets als ausreichend. Der neue Draeger 5400 Inkubator enthält zudem eine von vielen Autoren geforderte Vakuummatratze zur besseren Fixierung der transportierten Kinder. Die Einheit hatte mit ca. 100 kg ein für zwei Feuerwehrsaniäter "tragbares" Eigengewicht.

Nun wird oft die Frage gestellt, ob sich der große finanzielle Aufwand lohnt. Das Schlagwort der Kostendämpfung im Gesundheitswesen ist in aller Munde. Und schließlich ist das Münchner Modell mit DM 270.000,-- pro Jahr nicht gerade billig. Eine Kosten-/ Nutzenanalyse ist oft versucht worden, jedoch eigentlich unsinnig, denn der Ausgang einer neonatalen Notfallsituation ist leider nicht in Geldeswert auszudrücken. Es ist jedoch unverständlich, warum oft Kostenträger, die für ein "Erwachsenen" - Notarztsystem diskussionslos Millionen ausgehen, aber eine Ausgabe von noch nicht einmal einer halben Mil-

lion DM für einen Neugeborenen - Notarztdienst scheuen. Manchmal erscheint es, als ob ein neugeborenes Leben eben doch nicht vollwertig ist. Zudem kommt aber noch, daß inzwischen verschiedentlich bewiesen wurde, z.B. durch Hack (16), daß die Einführung eines Neugeborenentransportdienstes nicht nur die Mortalität senken kann, sondern auch Dauerschäden, etwa durch hypoxischen Hirnschaden bedingt, verhindern helfen kann. In diesem Zusammenhang sei auf folgende, bei Bossi (3) nachzulesende Zahlen hingewiesen:

Therapie, Sonderschulung und Ausbildung eines körperbehinderten Kindes, welches mit 20 Jahren eingegliedert werden kann, kostete 1969 in der Schweiz ca. SFR 154.000,--. Die Kosten für Spezialschulung und Unterhalt eines schulbildungsfähigen, aber nicht eingliederungsfähigen Patienten bis zum Alter von 60 Jahren, wurden damals auf SFR 745.000,-- veranschlagt.

Treibt man diese Überlegung weiter, so hieße das, daß mit der Verhinderung nur eines einzigen solchen Krankheitsfalles pro Jahr, diese aufwendige Neugeborenenversorgung "rentabel" wäre. Ganz zu schweigen von der Tatsache, daß ein Neugeborenes von heute ja ein Arbeitnehmer und damit ein Renten- und Krankenversicherungszahler von morgen ist.

Können aber eventuell die Kosten für einen NNAD doch noch etwas gesenkt werden? Hier zunächst zum Personal:

In dieser Hinsicht war der Münchner Modellversuch sicherlich recht gut gestellt. Viele Institutionen ähnlicher Art müssen derzeit noch mit wesentlich weniger Personal auskommen. Dies bedeutet aber, zumal in einem Großstadtareal wie München mit zur Zeit rund drei Einsätzen pro Tag eine enorme Belastung des Personals, die hart an die physischen Leistungsgrenzen von Arzt und Schwester gehen, und auf Dauer nicht tragbar sind. Ebenso wenig akzeptabel sind die schon eingangs erwähnten Probleme, die entstehen, wenn auf eine begleitende Schwester verzichtet werden muß. Eine Zwischenlösung, etwa Rufbereitschaft einer Schwester o.a., kommt wohl nur in Arealen in Frage mit einem geringen Transportaufkommen, unter 200

Einsätzen pro Jahr.

Für die apparative Ausstattung, mindestens zwei Inkubatoren, gilt sinngemäß das selbe. Es ist bei uns schon vorgekommen, daß alle drei Inkubatoren unterwegs waren. In diesen Fällen mußte dann ohnehin, wie schon bei Doppeltransporten, der leitende Arzt oder sein Oberarzt mit ausrücken.

Die übrigen Kosten wurden ohnehin schon optimal niedrig gehalten, durch Eingliederung unseres NNAD in den vorhandenen Rettungsdienst der Berufsfeuerwehr. Bei jährlich ca. 700 Einsätzen entstehen dem Kostenträger zusätzlich Kosten von DM 92.000,-- pro Jahr. Eine Vorhaltung eines eigenen Fahrzeugs mit Personal wäre von diesem Betrag sicherlich nicht zu decken!

Ein weiteres Problem ist die Dokumentation:

Hier liegt sicherlich noch vieles im Argen. Zum einen fehlen einheitliche Dokumentationsmethoden, die auch einen überregionalen Vergleich möglich machen würden, zum anderen leidet speziell im NNAD die Dokumentation als "nachrangiges" Problem immer unter der Hektik und Turbulenz des Notfalleinsatzes. Es wird vergessen, Parameter zu erheben, oder wenn sie erhoben wurden, sie zu dokumentieren. Wünschenswert wäre hier ein einheitlicher Verlegungsbogen, etwa in Anlehnung an den Verlegungsbogen des Arbeitskreises für Perinatalogie in München, der bei uns Anwendung findet, jedoch mit Durchschlägen für Geburtshelfer, aufnehmende Klinik, Transportarzt sowie einen, an den Transportdienst zurückzusendenden Durchschlag, für einen epikritischen Bericht. Diese Formblätter sollten möglichst einfach aufgebaut sein und so, das sie zum einen sehr schnell auszufüllen sind, zum anderen eine Art "Checkliste" bilden. Weiterhin wird eine exakte Dokumentation auch durch monatelanges, ja, sogar gelegentlich jahrelanges Nachjagen hinter epikritischen Berichten oft zur Sysphusarbeit. Um die Dokumentation besonderer Sachverhalte während des Einsatzes zu erleichtern, sei eine Methode von Wille (52) erwähnt, die er mit Erfolg in Heidelberg praktiziert:

ein batteriebetriebenes Taschendiktiergerät!

Zustand der transportierten Kinder

Anrufrdiagnosen: Anruf vor Geburt:

Hier wurde jeweils die Kurzdiagnose berücksichtigt, die unserem Pädiater bei Anruf gegeben wurde. Als Hinweis auf die tatsächliche Schwere der Erkrankung wurde eine zusätzliche Rubrik eingeführt, in der aufgezeigt ist, wieviele Kinder aus der jeweiligen Diagnosegruppe verlegt wurden und wieviele verstarben.

Zunächst die Gruppe, bei denen der Anruf vor der Geburt erfolgte:

Hier standen die Diagnosen

Frühgeburtlichkeit	(27,8%)
Zwillingsgeburt	(17,7%) und
vorzeitiger Blasensprung	(14,3%)

an der Spitze.

Diese wurden nochmals gesondert, nach Gestationsalter, betrachtet. Bei der Frühgeburtlichkeit zeigte sich, daß die Kinder unter der 26. SSW alle verstarben, bei Kindern unter der 29. SSW immerhin noch 50%. Daraus läßt sich schließen, daß ein Einsatz zu Frühgeborenen sicher unter der 25. SSW von vornherein aussichtslos ist, und zu Gunsten anderer notwendiger Transporte unterlassen werden kann. Bemerkenswert ist auch, daß von 86 Kindern zwischen der 34. SSW und der 37. SSW nur ein einziges verstarb, bei den Zwillingsgeburten von 70 Geburten keines. Bis zur 34. SSW wurden alle Kinder verlegt. In der 35. SSW konnten immerhin schon 3 (10%), in der 36. SSW 8 (27%), und in der 37. SSW 6 (46%) wegen guten Allgemeinzustandes in der Geburtsklinik belassen werden. Die Kinder mit "vorzeitigem Blasensprung" hingegen mußten alle transportiert werden, mit Ausnahme einer erfolglosen Reanimation (30. - 33. SSW). Hier verstarben auch 13 (16%) von 77 transportierten Kindern. Ein erwähnenswertes Mortalitäts-

risiko ergab sich eigentlich nur noch bei der Diagnose "plazenta praevia". Hier verstarben von 33 Kindern immerhin 7 (21%). Ein relativ hohes Risiko fand sich noch für die "vorzeitige Plazentalösung" mit 15%. Als relativ unerheblich erwies sich die Diagnose "RH - Konstellation" mit nur fünf Kindern, die alle überlebten.

Anrufe nach Geburt:

82 Anrufe nach erfolgter Geburt erhielten wir ohne Angabe von Komplikationen, das sind immerhin 12%. Eine genauere Analyse ergab, daß von diesen 6 (7%) unter oder in der 30. SSW waren, die alle verstarben; 15 Kinder (18%) waren zwischen der 31. SSW und der 34. SSW von ihnen verstarben immerhin noch 2 (13%). Zwischen der 35. SSW und der 37. SSW waren es 25 (30%), eines (4%) verstarb. Über der 37. SSW waren es 30 (36%), von denen wiederum ein Reifgeborenes (3%) verstarb.

Ungeklärt ist aber dennoch, warum wir in 28 Fällen, in denen es sich um die 35. SSW oder geringer handelte, nicht früher gerufen wurden. Denn vergleicht man die Mortalität von Frühgeborenen <32. Woche bei Anruf vor Geburt mit jenen bei Anruf nach Geburt, so schneidet letztere Gruppe hinsichtlich der Mortalität deutlich schlechter ab. Bei den übrigen Anrufen dürfte es sich wirklich um, für den Geburtshelfer nicht voraussehbare, Komplikationen gehandelt haben. Hier kam an erster Stelle die "plötzliche Verschlechterung" mit 44 Fällen (19%), von denen jedoch nur 3 (6%) verstarben. Als erheblich risikobelasteter erwies sich die Diagnose "primäre Reanimation": 41 Fälle (17,8%), von denen 17 (41%) verstarben. Andererseits führten aber somit 59% aller durchgeführten Reanimationen zum Erfolg! Eine erhebliche Mortalitätsbelastung hatten erwartungsgemäß auch die Diagnose "schwere Mißbildungen", 17 Fälle, 29% verstarben, und "schwere Rhythmusstörungen und Vitien", 14 Fälle, 21% verstarben.

Temperaturverläufe:

Die Körpertemperatur ist nach Ansicht vieler Autoren ein guter Indikator für den Zustand transportierter Kinder, eine Temperaturerhöhung bzw. -normalisierung für die Qualität des Neugeborenentransportes.

Ein Zusammenhang zwischen Körpertemperatur und Mortalität konnte bewiesen werden (34, 37). Auch Bossi (3) wies nach, daß Kinder mit einem Geburtsgewicht unter 1500g mit Temperaturen über 35° C eine deutlich bessere Prognose hatten, als solche mit geringeren Aufnahmetemperaturen. Wille (52) fand in seinem Patientengut 60% hypotherme Kinder (unter 36,5° C), Roy (49) in Melbourne fand sogar 86% der Kinder hypotherm. Blake (2) berichtet von 35% mit Temperaturen unter 35° C, Gunn (15) hatte bei seinen Patienten 25,2% mit Temperaturen unter 36° C im Kreißsaal. Die Mortalität war signifikant höher bei Kindern mit Körpertemperaturen unter der optimalen Temperatur für das Überleben (36,5° C).

Bei unserem eigenen Patientengut fanden wir eine Gesamtdurchschnittstemperatur im Kreißsaal von 36,2°C und von 36,5°C bei Ankunft in der Kinderklinik. Die durchschnittliche Erwärmung betrug also 0,3°C. Wir fanden im Kreißsaal 20,8% der Kinder mit Temperaturen unter 36°C. Erwartungsgemäß war der Anteil der hypothermen Kinder bei der Gruppe mit Geburtsgewicht unter 1500g am größten (38,4%). Die Durchschnittstemperatur im Kreißsaal lag jedoch mit Ausnahme der sehr kleinen Frühgeburten (Geburtsgewicht < 1000g) über 36°C. Bei Ankunft in der Kinderklinik waren nur noch 15,2% der Kinder unterkühlt. Der durchschnittliche Temperaturanstieg war mit 0,47°C bei den stark Untergewichtigen am größten.

Die Kinder mit Temperaturen über 38°C hatten fast ausnahmslos irgendeine Form von Infektion.

Die Zahlen sprechen für eine gute Versorgung und Stabilisie-

rung der Neugeborenen. Der Prozentsatz der Unterkühlten ist wesentlich geringer als bei den meisten Autoren. Eine ausreichende Temperaturstabilität bzw. Erwärmung konnte gewährleistet werden.

Ähnlich wie die Temperatur, spielt auch die Ausgewogenheit des Säurebasenhaushaltes eine erhebliche Rolle für die Prognose der Neugeborenen (21, 52, 6, 20). In unserem Patientengut errechneten wir die Blutgaswerte jeweils getrennt für das Jahr 1978, 1979 und 1980.

Der BE:

Errechnet wurden jeweils die Durchschnittswerte sowie der Prozentsatz derer, die außerhalb des von uns von +5 bis -10 gewählten Toleranzbereiches lagen. Hier fand sich, daß 1980 erheblich mehr Fälle einen BE -10 hatten (30%), als 1978 (11,8%). Deutliche Unterschiede zwischen 1978 und 1980 zeigten auch die anderen Blutgaswerte.

pH:

Hier wurden die Grenzen bei $< 7,20$ bzw. $> 7,50$ angesetzt. 1978 waren 24% $< 7,20$, 1980 waren es 45%

pCO₂:

Die Grenzen waren > 50 mmHg und < 30 mmHg
1978 waren 31,1% > 50 mmHg, 1980 nur noch 25,9%. Dies spricht für eine bessere Ventilation der Kinder.

Ähnliches zeigt sogar noch in steigendem Maße der

pO₂:

Die Grenzen lauteten: < 45 Torr und > 100 Torr.

Die Ergebnisse: 1978 waren noch 20,3% unter 45 Torr, 1980 nur noch 4%.

Noch direkter als Temperatur und Blutgaswerte zeigen jedoch die Durchschnitts - APGAR - Werte die Verbesserung des Zustandes der transportierten Kinder in der Phase der Stabilisation. Hier wurden zur Verdeutlichung die einzelnen Gewichtsklassen getrennt aufgeführt.

Beim 1' APGAR zeigen sich noch erhebliche Unterschiede in

den Werten zwischen den stark Untergewichtigen (Gruppe 1+2) und den Höhergewichtigen (Gruppe 3,4+5), die sich bei Abfahrt wiederum bis auf die ganz kleinen (unter 1000g = Gruppe 1) nahezu angeglichen haben.

So konnten die Kinder unter 1000g (Gruppe 1) immerhin auf einen Durchschnittswert von 7 bei Abfahrt gebracht werden. Die Erholung der Gruppe 2 ging noch rascher vor sich: 1': 4,5; Abfahrt: 8,5. Die Werte der Gruppen 3,4 und 5, also über 1500g, hatten sich schon nach fünf Minuten bei ca. 8 und bei Abfahrt bei ca. 9 angeglichen. Dies spricht für die rasche und effektive Erstversorgung der Neugeborenen. Selbst die Kleinsten wiesen eine deutliche Verbesserung auf das 2 1/2-fache des Ausgangswertes auf!

Eine bessere Darstellung der Erkrankungen der von uns transportierten Neugeborenen ergeben die Diagnosen der aufnehmenden Kinderkliniken, die wir aus den epikritischen Berichten entnahmen. 95 Kinder konnten nicht berücksichtigt werden, da die epikritischen Berichte bis jetzt nicht zu erhalten waren.

Zunächst die Hauptdiagnosen, d.h. die Diagnose, die den Zustand des Kindes am meisten beeinträchtigte.

Hier fand sich erwartungsgemäß das Atemnotsyndrom an der Spitze mit 163 Fällen (18%), gefolgt von erheblicher Unreife: 103 Fälle (11%). Im "Mittelfeld" fanden sich die perinatale Asphyxie mit 73 (8%), die Mangelgeburt, bzw. intrauterine Dystrophie mit 60 Fällen (6%), Infektionen mit 55 Fällen (6%) sowie die perinatale Aspiration mit 52 Fällen (5%). Häufiger waren auch noch "Anpassungsstörungen" mit 45 Fällen (5%). Hierbei zeigte sich, wie auch nicht anders zu erwarten, daß die Diagnosen Atemnotsyndrom und erhebliche Unreife rund ein Drittel unserer Patienten besonders betrafen.

Um einen besseren Überblick über das Vorkommen verschiedener Erkrankungen bei unseren Patienten zu haben, wurde zusätzlich eine Aufstellung aller genannten Diagnosen gemacht. Auch hier fand sich das Atemnotsyndrom an der Spitze mit 189 Fällen (21%),

allerdings gleich auf mit der perinatalen Asphyxie mit 193 Fällen (21%). Vergleicht man jedoch mit anderen Autoren, die in ihrem Patientengut oft erheblich mehr Kinder mit einem Atemnotsyndrom haben, so zeigt sich, daß die von uns transportierten Kinder im Vergleich mit anderen Modellen relativ gut liegen. Das ist ein weiterer Hinweis auf eine effiziente Reanimation bzw. Beatmungstherapie durch unseren NNAD. Roy in Melbourne (40) beispielsweise hat in seinem Patientengut 48% der Kinder mit Atemnotsyndrom, Bossi (3) in der Schweiz 51% der von ihm transportierten Kinder.

Erheblich war bei unseren Kindern auch der Anteil an Infektionen mit 142 Fällen (15%). Ein weiterer Hinweis dafür, daß Kinder, die im unmittelbaren Anschluß an die Geburt verlegt werden, müssen eben doch einer erheblichen, leider wohl auch schwer zu vermeidenden Infektionsgefährdung unterliegen. Erheblich war auch noch die Zahl der Mangelgeburten mit 98 Fällen (10%) sowie der perinatalen Aspiration mit 77 Fällen (8%). Besonders die Neugeborenen unter 2000g waren häufiger von Hirnblutungen betroffen, die in insgesamt 53 Fällen (6%) auftraten, dabei entfielen zwei Drittel (38 = 4%) auf diese sehr kleinen Neugeborenen.

In immerhin 40 Fällen (4%) fanden sich Blutgruppenunverträglichkeiten, zumeist im RH - System. Eine untergeordnete Rolle spielten die schweren Mißbildungen, die jedoch immer noch 19 Fälle (2%) ausmachten sowie die Herzfehler mit 25 Fällen (2%).

Durchgeführte Maßnahmen:

Grundsätzlich wurde jedes Kind von unserem Pädia-ter gründlichst untersucht und das Vorhandensein einer ausreichenden Sauerstoff- und Wärmezufuhr kontrolliert. Zusätzlich wurden folgende Maßnahmen zum Antrieb bzw. zur Aufrechterhaltung der Atmung durchgeführt: In 543 Fällen (60%) wurden die Kinder als Erstmaßnahme abgesaugt, bei 262 Kindern (29%) wurde sodann eine kurze Überdruckbeatmung zur Entfaltung der Lunge durchgeführt. (Mit O₂ - Druckbeatmung oder der sogenannten "blubber - mask" nach Riegel). 203 Kinder (22%) mußten

anschließend intubiert und 177 (19,7%) dann noch maschinell beatmet werden. Bei 69 Kindern (9,2%) schließlich wurde die CPAP - Methode (continuous positive airway pressure) angewendet, von der Kanto (21) berichtet, daß sie die Mortalität von Neugeborenen deutlich senken kann. Maßnahmen zur Kreislaufunterstützung bzw. Volumensubstitution mußten in 187 Fällen (20%) ergriffen werden, dabei wurde in 97 Fällen, also etwa der Hälfte, ein Nabelvenenkatheter gelegt, eine Maßnahme, die wir wegen ihrer doch nicht unerheblichen Risiken mit Zurückhaltung angewendet haben, in der anderen Hälfte war eine periphere Nadel (Butterfly) ausreichend. In 52 Fällen (5,8%) war eine aufwendige Reanimation mit externer Herzmassage nötig.

Medikamente:

An Infusionen wurden gegeben: 120 mal (13%) Glukose,
105 mal (11%) Humanserum und
51 mal (5%) Natriumbikarbonat.

Auf die relativ geringe Häufigkeit der Puffertherapie wurde schon bei der Diskussion der Blutgaswerte hingewiesen. Kreislaufmittel mußten in sehr wenigen Fällen gegeben werden (Orciprenalin 16 mal, Adrenalin 8 mal). Auch der Verbrauch an Analgetikaantagonisten (Naloxon) war erfreulich niedrig (6 mal). Überhaupt konnten wir mit der medikamentösen Therapie sehr zurückhaltend sein.

Als weiteres Qualitätsmerkmal dürfte es zu werten sein, daß in 82 Fällen die Kinder wegen guten Allgemeinzustandes in der Geburtsklinik belassen werden konnten. Eine Tatsache, die sicher nicht nur auf übervorsichtiges Verhalten der Geburtshelfer und damit gehäufte, nicht unbedingt erforderliche Alarmierung des NNAD zurückzuführen ist.

Abschließend bleiben jetzt noch die Mortalitätszahlen zu besprechen sowie die Frage, ob und welche sichtbaren Effekte der Modellversuch auf diesem Gebiet erzielen konnte.

Zunächst eine Betrachtung der eigenen Ergebnisse:

Insgesamt verloren die von uns betreuten Kliniken im Jahre 1978 139 Kinder, im Jahre 1979 147 Kinder. Dabei sank die Gesamt mortalität (perinatale und neonatale sowie im 1. Lebensmonat Verstorbene) von 16,1% im Jahre 1977 auf 13,0% im Jahre 1979 ab. Die Zahl der Totgeburten sank von 4,9% im Jahre 1977 auf 4,5% im Jahre 1979. Die Zahlen der in der Geburtsklinik Verstorbenen sowie der nach Verlegung Verstorbenen verhalten sich ähnlich.

Es wurden folgende Vergleiche angestellt:

a) zu den sogenannten "nicht betreuten Kliniken".

Es handelt sich hier um vier große Münchner Geburtskliniken, mit jeweils über 1000 Geburten pro Jahr. Sie verfügen über eine eigene pädiatrische Versorgung von Risikoneugeborenen im Kreißsaal und bei zwei Kliniken über eine eigene Neugeborenenintensivstation im Hause. Die anderen beiden Kliniken haben seit 1976 die Möglichkeit, die Kinder in Begleitung ihres Pädiaters im "Ohio" - Transportinkubator in die nahegelegene Neugeborenenintensivpflegeeinheit zu verlegen. Man kann also sagen, daß diese Kliniken optimal für Risikoneugeborene ausgerüstet sind. Vergleicht man nun die Ergebnisse der von uns betreuten Kliniken, zum Teil kleine und kleinste Privatkliniken, mit denen dieser doch recht großen "nicht betreuten" Kliniken, so stellt man fest, daß unsere Kliniken im Jahre 1978 den Abstand zu diesen Kliniken verkürzen konnten, im Jahre 1979, dem ersten Jahr, das vollständig durch den NNAD abgedeckt werden konnte, sogar bessere Ergebnisse vorweisen konnten. Obwohl diese Unterschiede sich als statistisch nicht signifikant erwiesen (χ^2 - Quadrat- bzw. Mehrfeldertest), ein sehr erfreuliches Ergebnis. Dies um so mehr, als verschiedene Autoren feststellen mußten (2, 48), daß die Kliniken, die eine Neugeborenenintensivstation im Hause hatten, signifikant bessere Ergebnisse erzielten

als die, die ihre gefährdeten Neugeborenen erst ausser Hauses verlegen mußten. Daß dies im Raum des Münchner Modellversuches nicht der Fall ist, darf wohl als weiterer Hinweis auf die Effektivität des hier beschriebenen Systems gewertet werden. Einschränkend muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß in den vier großen Kliniken möglicherweise eine höhere Rate an Risikogeburten sich ansammelt, und daß damit das relativ mäßige Abschneiden der großen Kliniken zu erklären ist. Entsprechende Vergleichszahlen waren uns leider nicht zugänglich.

b) zu den Ergebnissen des Landes Bayern:

Auch hier wurden im Jahre 1979 zwar bessere Ergebnisse erzielt als der Landesdurchschnitt, eine statistische Signifikanz ergab sich aber nicht (χ -Quadrat- bzw. Mehrfelder-test). Doch ist auch hier zu berücksichtigen, daß eine ganze Reihe der von uns betreuten Kliniken in Größe, Ausstattung und Versorgungsmöglichkeiten für Risikoneugeborene unter dem Landesdurchschnitt liegen.

Nun aber zu den Ergebnissen unseres Modellversuches:

von den 900 Primäreinsätzen verloren wir insgesamt 128 Kinder, das entspricht 14,2%. Davon wurden bei 20 Kindern (2,2%) die Reanimationsbemühungen wegen ausbleibenden Erfolges eingestellt, die Kinder verblieben in der Geburtsklinik. Es handelt sich hier zu 50% um extreme Frühgeburten mit Geburtsgewichten unter 1000g.

Zum Vergleich fand ich in der Literatur folgende Mortalitätsergebnisse anderer Neugeborenentransportsysteme:

Hackel/Stanford, Calif., USA (17): Gesamtmortalität nach zweijährigem Spezialtransport 19%. Nach Geburtsgewichten: <1000g, 66%; 1000g - 1500g 33%; 1500g - 2500g 22%, 2500g 23% Verstorbene.

Irtel von Brenndorff/Stuttgart, BRD (20): bei Kindern 1000g Geburtsgewicht 66% - 85% Verstorbene; 1000g - 1500g 40% - 53% Verstorbene

Hack/Cleveland, Ohio, USA (16): Gesamtmortalität 102 von 291 Kindern, verstorben = 35%.

Schachinger/Berlin, BRD (43): < 1000g Geburtsgewicht 40%;
1000g - 1500g 16% Verstorbene.

Kanto/Atlanta, USA (21): Insgesamt 31% verstorben, bei einem Geburtsgewicht von < 1000g: 48%.

Blake/London, England (2): Gesamtmortalität 36%.

Lemburg/Düsseldorf, BRD (27): Gesamt: 45% Verstorbene,
1000g - 1500g 70%, 1500g - 2000g 35%, 2000g - 2500g 37%,
2500g 31% verstorben.

Wille/Heidelberg, BRD (52): Gesamtmortalität 32%.

Daraus kann man ableiten, daß unser Modellversuch auch auf internationaler Ebene durchaus "konkurrenzfähig" ist. Gleichzeitig muß darauf hingewiesen werden, daß ein internationaler Vergleich wegen zum Teil sehr unterschiedlicher Definitionen der Neonatologie ohnehin sehr problematisch ist (13). Man kann aber sagen, daß zumindest in der Gesamtmortalität die Ergebnisse anderer Transportsysteme erreicht werden konnten. Bei den ganz kleinen Kindern (< 1000g Geburtsgewicht) haben vor allem die amerikanischen Modelle jedoch noch einen gewissen Vorsprung. Das mag an den wohl doch noch besseren Versorgungsmöglichkeiten für sehr kleine Frühgeburten und an dem immer noch vorhandenen Vorsprung der USA auf medizinischem Gebiet liegen. Im deutschen Raum konnten wir aber im Vergleich zu anderen Modellen sehr gute Ergebnisse erzielen.

Die Hauptdiagnosen der 108 nach Verlegung verstorbenen Neugeborenen waren:

zu 33% (36 Kinder) - extreme Unreife, Geburtsgewicht unter 1500 g

25% (27 Kinder) - akute Hirnblutungen

19% (21 Kinder) - Atemnotsyndrom (RDS)

22% (24 Kinder) - starben an anderer Ursache (kongenitale Herzfehler, Mißbildungen, Sepsis oder Schock)

Die Verteilung entspricht in etwa der von anderen Autoren (2,

21, 30) genannten. Die große Zahl der Hirnblutungen ist wohl aufperinatale Asphyxien mit Schädigung der Hirngefäße einerseits, hierfür spricht der hohe Anteil der sehr kleinen Frühgeburten, und auf traumatische Geburtsergebnisse andererseits zurückzuführen.

Während der Vergleich der gesamten Gruppe der von uns betreuten Kliniken vor und nach Einführung der NNAD hinsichtlich der Mortalitätszahlen zwar ein kontinuierliches Absinken, jedoch keinen eindeutigen, statistisch signifikanten, Abfall ergab, bot sich bei Aufschlüsselung in Kliniken, die im eigentlichen Stadtgebiet lagen, erfreulicherweise ein völlig anderes Bild:

Während sich die Sterblichkeit in den in der Stadt gelegenen Kliniken zwar kontinuierlich senkte, sich aber kein signifikant stärkerer Rückgang ergab, konnten die in den Landkreisen liegenden Kliniken mit einem hochsignifikanten Rückgang der Sterblichkeit aufwarten. So ging die Gesamtzahl der Verstorbenen (perinatal, neonatal + 1.Lebensmonat) von 42 im Jahre 1977 auf 22 im Jahre 1978 und 24 im Jahre 1979 zurück. Das entspricht einem Rückgang der Gesamtmortalität von 19,3% im Jahre 1977 auf 10,6% im Jahre 1978 bzw. 10,7% im Jahre 1979. Die Zahl der Totgeburten ging von 18 (8,2%) bzw. 10 (4,4%) zurück.

Die Gesamtmortalität, die im Jahre 1977 mit 19,3 % erheblich über der der in der Stadt gelegenen Kliniken (15,3%) lag, sank 1979 erheblich unter dieselbe (1979 Stadt 13,6%, Landkreis 10,7%).

Die vorstehenden Vergleiche wurden anhand des Mehrfeldertestes bzw. des χ^2 - Quadrat - Testes auf statistische Signifikanz überprüft.

Damit wurde nahezu die von Riegel (39) genannte "unvermeidliche" Restmortalität, verursacht durch schwere Mißbildungen etc., von 5% - 8% erreicht.

Worin sind die Ursachen für diese erstaunlichen Ergebnissen zu suchen?

Hier spielt sicher der weitere Abstand der im Landkreis gelegenen Kliniken eine entscheidende Rolle. Durch die Länge der Wegstrecke liegen hier die reinen Transportzeiten meist über 30 Minuten, während in der Stadt die nächste Intensivstation doch in 15 Minuten zu erreichen ist. So wurden früher die Kinder in rasender Fahrt aus den Stadtkliniken in die nächste Intensivstation verlegt; Wenn alles gut ging, konnten die Kinder 15 - 20 Minuten nach Geburt intensiv versorgt werden. Ein kurzer Transport ohne vorherige Stabilisierung des Risikoneugeborenen ist wohl eher noch vorstellbar als ein Transport, der über 30 oder 40 Minuten geht. Die im Landkreis gelegenen Kliniken waren bei Kindern in schlechtem Zustand schon immer vor der Alternative gestanden, entweder einen unzulänglichen, langen Transport in Kauf zu nehmen, oder die Kinder trotz großer Gefährdung in der Geburtsklinik zu behalten. Für diese Kliniken erwies sich die Einführung des vorliegenden Modellversuches, mit der Möglichkeit, einen Pädiater unmittelbar nach Geburt zur Verfügung zu haben, als besonders segensreich. Auch zeigte sich hier in besonderem Maße, wieviel eine gute Stabilisierung von Kreislauf und Atmung eines Risikoneugeborenen gerade für einen längeren Transport wert ist. Die größten Erfolge bringt also ein NNAD in Gebieten, die in einiger Entfernung zur nächsten Neugeborenenintensivstation liegen.

Zusammenfassend bleibt also festzustellen:

Der Münchner Modellversuch schuf für die Landeshauptstadt München und angrenzende Gebiete erstmals die Möglichkeit, Risikoneugeborene in qualifizierter Begleitung in eine Intensivpflegeeinheit zu verlegen, sowie eine Verlegungsmöglichkeit für beatmete Neugeborene. Diese Möglichkeit konnte erstmals auch kleinen und kleinsten Geburtskliniken ohne eigene pädiatrische Versorgung angeboten werden. Es wurden hiermit die Voraussetzungen für eine intensive Versorgung von Risikoneugeborenen mit Beatmung und Kreislauftherapie in jedem Kreißsaal geschaffen. Durch Besetzung mit qualifiziertem und speziell trainiertem Personal war es möglich, auch komplizierte, neonatale Notfälle zu beherrschen. Besonderen Nutzen konnte daraus die von der nächsten Neugeborenenintensivstation weiter weggelegenen Kliniken ziehen. Daraus läßt sich folgern, daß gerade für solche Kliniken eine Einführung eines NNAD besonders wertvoll und empfehlenswert ist. Der Münchner Modellversuch war, was apparative und personelle Ausstattung betrifft, sicherlich optimal. Die erheblichen Kosten sind zu vernachlässigen gegenüber dem Nutzen des Modells: Verbesserung der Versorgungsmöglichkeiten, qualifizierten Transport eines Risikoneugeborenen und damit Senkung von Mortalität und Morbidität. Zu verbessern wäre allerdings die Form der Dokumentation. Hier würde es sich besonders empfehlen, einen Standardverlegungsbogen mit mehreren selbstdurchschreibenden Exemplaren zu erstellen. Dabei könnte auch ein Durchschlag für einen später von der Kinderklinik zurückzusendenden epikritischen Bericht sein. Der Fragebogen sollte möglichst einfach gestaltet sein und Kästchen für die wichtigsten Parameter und Angaben haben. Der Bogen sollte zur besseren Vergleichbarkeit von allen Neugeborenentransporte durchführenden Kliniken und Organisationen benützt werden. Zusätzlich sollte dem Transportinkubator ein Taschendiktiergerät beigegeben werden, zur Dokumentation etwaiger Besonderheiten.

In der hier beschriebenen Form wird der Münchner NNAD sicherlich in der Lage sein, vielen Risikoneugeborenen effektiv zu

helfen und so dazu beitragen, die Neugeborenenmortalität und -morbidity weiter zu senken. Da ständig neue Erfahrungen dazu gewonnen werden, ist es sicherlich auch möglich, weitere Fortschritte auf dem Gebiet des Transportes von Risikoneugeborenen zu machen. Der zweijährige Münchner Modellversuch hat hierfür meines Erachtens eine hervorragende Grundlage gelegt.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Ahnefeld F.W.: Die Neugeborenen-Reanimation als Aufgabe der Rettungsdienste; *Anaesthesist* 22 (1973), S. 517-521
2. Blake A.M. et al.: Transport of the newborn infants for intensiv care; *British Medical Journal*, 1975, 4, S. 13-17
3. Bossi E.: Notfalltransporte von Neugeborenen; *Schweiz. Med. Wochenschrift* 105 (1975), S. 1210-1215
4. Cats B.P. et al.: Intensiv care for sick neonates, the earlier the better: Improved survival rates of IRDS children, referred by means of a mobile neonatal intensiv care unit; *J. perinat. Med.* 7, (1979), S. 19-22
5. Chance G.W. et al.: Transportation of sick neonates, 1972: An unsatisfactory aspect of medical care; *Can. Med. Assoc. J.* 109, S. 847-851, (1979)
6. Chance G.W. et al.: Neonatal transport: controlled study of skilled assistance; *J. of Pediatrics* 93 (4) S. 662-666 (1978)
7. Dangel P.: Der Transport von Risikoneugeborenen; *Pädiatr. Fortbild.* K 41 (1975), S. 59-71
8. Dick W.: Organisatorische Voraussetzungen; aus Dudenhausen/Saling, (Herausg.), *Perinatale Medizin*, Bd. V (1974), Thieme Verlag, Stuttgart, S. 338-340
9. Ewerbeck H.: Neugeborenentransport in Köln; aus: siehe 8. S. 343-344
10. Ferrara A.: Effectivness of neonatal transport (letter) *J. of Pediatrics* 94 (4), S. 682-683, (1979)
11. Fricke G.: Provisorischer NNAD der Klinik am Mönchberg; aus: Schöber J.G. (Herausgeber), *Erstbetreuung und Transport von Risikoneugeborenen*, Humana Information/Aktuelle Schriftenreihe, Ausgabe VI/80 (1980)
12. Galm D.: Neugeborenen-Notfalltransporte in Memmingen, aus: siehe 11,
13. Genz H.: Perinatalmedizinische Statistik im internationalen Vergleich aus: siehe 8.
14. Giles H.R.: The Arizona high-risk maternal transport system: an initial view *Am.J.Obstet. Gynecol.*, 128 (4), S. 400-407, (1977)
15. Gunn T.: Effectivness of neonatal transport; *Can. Med. Assoc. J.* 118 (6), S. 646-649, (1978)
16. Hack M. et al.: The low birth-wight infant - Evolution of a changing outlook; *The New England J. of Med.*, 301 (21), S. 1162-1165, (1979)
17. Hackel A.: A medical transport system for the neonate; *Anaesthesiol.* 43 (2), S. 258-267, (1875)
18. Harris T.R. et al.: Improved neonatal survival through maternal transport; *J. of Obstet. Gynecol.*, 52 (3), S. 294-300, (1978)
19. Hickl E.-J.: Selektion von Risikoneugeborenen; aus: siehe 8
20. Irtel von Brenndorff A. et al.: Der Transport von Frühgeborenen, Erfahrungen bei Kindern mit einem Geburtsgewicht bis 1500 gramm; *Klin. Pädiatr.*, 190 (1978), S. 168-174
21. Kanto W.P. et al.: The use and misuse of neonatal transport service *J. Med. Assoc. Georgia*, 67 (11), S. 911-914, (1978)
22. Koenen F.W. et al.: Beitrag zum Problem der Überführung deprimierter Neugeborener aus geburtshilflicher Sofortreanimation in pädiatrische Langzeitreanimation; *Z. Prakt. Anästh.* 7, (1972) S. 378-372

23. Koch G. et al.: Adjustment of arterial blood gases and acid balances in the normal newborn infant during the first week of life; Biol. Neonate 12, (1968), S. 136
24. Lachmann G.: Das Regensburger Verbundsystem, aus: siehe 11
25. Lemburg P.: Der Transport von Neugeborenen, Z. Geburtsh. u. Perinat. 190, (1976), S. 375-387
26. Lemburg P. et al.: Praktische Vorschläge zum Transportproblem von vital gefährdeten Früh- und Neugeborenen; aus: siehe 8, S. 340-342
27. Lemburg P. et al.: Praktische Erfahrungen mit dem Intensivpflege - Transport von Früh- und Neugeborenen bei vitaler Gefährdung; Wiener klin. Wochenschrift 87, (15), S. 468-474, (1975)
28. Loeber F.: Neugeborenen Notarztdienst an der Kinderabteilung im städtischen Krankenhaus Rosenheim; aus: siehe 11
29. Lubchenco L.O. et al.: Neonatal mortality rate: Relationship to birth-weight and gestational age; J. Pediatrics 81 (4), S. 814-822, (1972)
30. Merenstein G.B. et al.: An analysis of air transport results in the sick newborn; Am. J. Obstet. Gynecol., 128 (1977), S. 520-525
31. Modanlou H.D. et al.: Effectiveness of neonatal transport (letter) J. Pediatrics 94 (4), S. 683, (1979)
32. Nars P.W.: Neonatal - Intensivpflege - Transportsystem; Swiss Med. (1980), Nr. 5, S. 69-71
33. Peters D.R.: Erfahrungen mit verschiedenen Transportinkubatoren aus: siehe 11
34. Pommerance J.J. et al.: Effect of temperature on survival of infants with RDS; Pediatr. Res. 8 (1974), S. 449
35. Porath U. et al.: Neugeborenen - Fürsorge an der Kinderklinik des Klinikums der Stadt Nürnberg; aus: siehe 11
36. Richter K.: Apparative Ausrüstung und Anforderungen an das Sanitätsauto für den Neugeborenentransport; aus: siehe 11
37. Riegel K.: Neugeborenenintensivpflege; Z. Geburtsh. u. Perinat. 182, (1979), S. 317-322
38. Riegel K.: Selektion von Risikoneugeborenen; aus: siehe 8
39. Roy R.N.D.: Neonatal transport; Med. J. Austr. 2 (26-27), S. 862-864, (1977)
40. Roy R.N.D.: NETS: A new system for neonatal transport; Med. J. Austr. 2 (26-27), S. 855-858, (1977)
41. Sachtleben P.: Zum Baby - Notarztdienst der Kinderklinik Neuburg/D. aus: siehe 11
42. Saule H.: 7-jährige Erfahrungen mit dem Neugeborenen - Abholdienst in Augsburg; aus: siehe 11
43. Schachinger H. et al.: Further improvements in the transport of High-risk neonates; Z. Perinat. Med. 4 (1976), S. 131-133
44. Schachinger H. et al.: Das Risiko beim Noteinsatz für Risikokinder aus: siehe 8
45. Schütz Ch.: Neugeborenen - Abholdienst in Regensburg; aus: siehe 11
46. Sefrin P.: Der geplante Baby - Holdienst in Würzburg; aus: siehe 11
47. Silvermann W.A. et al.: The influence of the thermal environment upon the survival of newly born premature infants; Pediatrics 22, (1958) S. 876
48. Srikasibhandha S. et al.: Transport of the newborn; Z. Geburtsh. u. Perinat. 181 (1977), S. 460-464
49. Summers J.: Regional neonatal transport: Impact of an integrated community/center system; Pediatrics 65 (1980), S. 910-918

50. Tietze H.-U.: Baby - Notarztdienst der Cnopf'schen Kinderklinik in Nürnberg; aus: siehe 11
51. Usher R.: The role of the neonatologist; *Pediatr. Clin. No. Am.* 17, S. 199
52. Wille L. et al.: Zum Transport von Risikoneugeborenen; *Z. Geburtsh. u. Perinat.* 180, (1976), S. 388-394
53. Landeshauptstadt München, Kreisverwaltungsreferat (Herausgeber): Arbeitsbericht eines Sachverständigenausschusses: Zur Säuglingssterblichkeit in München, München Juli 1975
54. Bericht über das bayerische Gesundheitswesen; Herausgeber: Bayer. Staatsministerium für Arbeit und Soziales und Bayer. Staatsministerium des Inneren; bearbeitet im Bayer. Statistischen Landesamt 1975 - 1979

ZUSAMMENFASSUNG

Ausgehend von der schlechten Versorgungsmöglichkeit für Risikoneugeborene in München, wurde der beschriebene Modellversuch ins Leben gerufen. Vom 1.4.1978 - 31.3.1980 wurden 1082 Einsätze durchgeführt, davon 900 Primär-, 148 Sekundär-, und 34 Spezialeinsätze. Mit einem Kostenaufwand von insgesamt DM 480 000,-- wurde ein "Rund - um - die - Uhr" -Neugeborenenholdienst organisiert. Ein Fahrzeug aus dem normalen Rettungsdienst der Berufsfeuerwehr wurde mit einer mobilen Intensivpflegeeinheit für Neugeborene bestückt und mit einem Arzt und einer Schwester der Kinderintensivstation des Deutschen Herzzentrums München besetzt. Damit wurden 17 Kliniken ständig betreut, 13 davon im Stadtgebiet gelegen, 4 in den angrenzenden Landkreisen.

Ziel des Modellversuches war es, die Neugeborenensterblichkeit im Münchner Raum zu senken. Dies sollte zum einen dadurch erreicht werden, daß ein qualifizierter Transport angeboten wurde, zum anderen dadurch, daß auch in kleinen und kleinsten Privatkliniken ein ("mobiler") Pädiater bei einer Risikogeburt anwesend sein kann.

Wir wurden insgesamt 900 mal zu Primäreinsätzen gerufen. Zu 78% erfolgten diese Anrufe vor Geburt, zu 22% nach Geburt. Unser Ziel vor Geburt anwesend zu sein erreichten wir in 63% der Fälle. Die Hauptanrufdiagnosen waren Frühgeburtslichkeit, Zwillingsgeburt und vorzeitiger Blasensprung.

Die Durchschnittstemperatur der Kinder bei unserer Ankunft im Kreißsaal betrug $36,2^{\circ}\text{C}$, bei der Ankunft in der Kinderklinik $36,5^{\circ}\text{C}$; Die durchschnittliche Erwärmung betrug $+ 0,3^{\circ}\text{C}$ während des Transportes.

Die Blutgase, als Parameter für die Ventilation, wurden beurteilt. Dabei ergab sich während des Modellversuchs eine laufende Verbesserung, vor allen Dingen des pO_2 .

Die APGAR - Werte wurden, nach Geburtsgewicht aufgeschlüsselt, betrachtet. Auch hier ergab sich eine erhebliche Verbesserung

gerade bei den sehr kleinen Neugeborenen.

Die epikritischen Diagnosen der Kinderkliniken wurden betrachtet. Hierbei ergaben sich erwartungsgemäß zu einem großen Teil ca. einem Drittel, Störungen der Atemfunktion.

Wegen gutem Allgemeinzustand konnten 82 Kinder in der Geburtsklinik belassen werden. Für 20 Kinder kam jede Hilfe zu spät, die Reanimationsmaßnahmen wurden wegen ausbleibendem Erfolg eingestellt.

Insgesamt verstarben von den 900 bei Primäreinsätzen betreuten Kindern 128, das entspricht 14,2%, eine im Vergleich zu anderen Modellen sehr geringe Zahl.

Beim Vergleich der Mortalitätszahlen stellte sich folgendes heraus:

- 1.) Die Mortalität in den von uns betreuten Kliniken sank während der Modellphase erheblich, jedoch nicht statistisch signifikant ab.
- 2.) Beim Vergleich mit 4 großen, von uns nicht betreuten Geburtskliniken, die jedoch optimal für Risikoneugeborene ausgerüstet sind, fand sich ein geringer (statistisch nicht signifikanter) Vorsprung unserer Kliniken; Ein erstaunliches Ergebnis, wenn man bedenkt, daß vom Modellversuch auch eine ganze Reihe kleiner und kleinster Privatkliniken betreut wurde.
- 3.) Der Vergleich mit dem bayerischen Landesdurchschnitt ergab ähnliche Resultate.
- 4.) Ein interessanter Unterschied ergab sich bei der Aufschlüsselung der Mortalitätszahlen in Kliniken, die im Stadtgebiet lagen und solchen aus den Landkreisen: Hier zeigte sich, daß die Mortalität in den im Landkreis gelegenen Kliniken auf nahezu die Hälfte sank.

Daraus läßt sich folgendes ableiten:

Alle von uns betreuten Kliniken konnten von der Einführung des Modellversuchs profitieren. Am meisten profitieren von solch einem Neugeborenennotarzteinsatz die Kliniken, die am weitesten von einer Neugeborenenintensivstation entfernt sind.

Insgesamt konnte in den von uns betreuten Kliniken bedrohten Neugeborenen wirkungsvoll geholfen werden, und ein erheblicher Beitrag zur Senkung der Neugeborenenmortalität und -morbidity im Münchner Raum geleistet werden.

Lebenslauf

Name: BALKE

Vorname: Axel Klaus Peter

Geburtsdatum: 11.01.1955

Geburtsort: München

Familienstand: verheiratet

Staatsangehörigkeit: deutsch

Wohnort: Bürkleinstr. 18
8000 München 22

Schulbesuch: 1961 - 1964 Volksschule Kirchseeon bei München
1965 - 1974 humanistisches Wilhelmsgymnasium München
1974 Abitur daselbst

Studium: SS 1975 - Studium der Physik an der Ludwig - Maximilians - Universität München, daraus 1 Semester anrechenbare Studienleistungen
WS 1975/76
WS 1976/77- Studium der Vorklinischen Medizin an der Freien Universität Berlin
WS 1977/78
SS 1978 - Studium der Klinischen Medizin an der Technischen Universität München
WS 1981/82
April 1981- praktisches Jahr an der Technischen Universität München (Wahlfach: Anästhesie am Klinikum Rechts der Isar der TUM)
März 1982

Prüfungen: März 1978 Ärztliche Vorprüfung
März 1979 1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
März 1981 2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
April 1982 3. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

Approbation: 30.04.1982 Approbation als Arzt

Anstellung: Seit 01.06.1982 als Assistenzarzt an der Anästhesieabteilung des Rot-Kreuz-Krankenhauses in München

